

Vysoká škola báňská – technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Administrativní budova - stavebně technologický projekt

Administration building - building and technological project

Jméno studenta:

Bc. Jan Arleth

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Radek Fabian, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Arleth**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb
Téma: **Administrativní budova - stavebně technologický projekt**
Administration building - building and technological project

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Textová část:

- průvodní zpráva;
- technická zpráva.

Výkresová část:

- koordinační situace stavby;
- výkres výkopů s charakteristickými řezy, s výpočtem kubatur zemních prací a s nasazením mechanismů;
- výkresy základů,
- výkresy jednotlivých podlaží a střechy;
- výkres stropu nad vstupním podlažím;
- podélný a příčný řez;
- pohledy.

Část podrobností:

- výpis skladeb konstrukcí,
- detail dle technologické části.

Technologická část:

- technologické postupy ploché střechy,
- časové harmonogramy ploché střechy,
- rozpočty ploché střechy.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologická pozemních staveb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologická stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.

[6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.

[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.

[8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radek Fabian, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta:

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce Ing. Radkem Fabianem, Ph.D. a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 22. 11. 2017

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 22. 11. 2017

.....

podpis studenta

Anotace:

Diplomová práce byla zpracována na téma „Administrativní budova – stavebně technologický projekt“. Obsahem této diplomové práce je vypracování projektu pro provedení stavby objektu administrativní budovy, časové plány, rozpočty technologické etapy a technologické postupy provádění ploché střechy, kde jsou posuzovány dvě varianty provedení. První variantou je střecha jednoplášťová, nepochůzí, a variantou druhou je střecha jednoplášťová, zelená.

Diplomová práce byla zpracována dle výše uvedeného zadání. Práce se skládá z textové a výkresové části. Textová část je vypracována v rozsahu 72 stran a výkresová část obsahuje 16 výkresů a výpočet kubatury výkopů s nasazením mechanizace. Všechny body zadání byly splněny.

Klíčová slova:

Projekt, plochá střecha, technologický postup, rozpočet, časový plán, harmonogram.

Annotation:

The diploma thesis was elaborated on the topic "Administrative building - building technology project". It's content is the elaboration of the project for the realization of the building of the administrative building, the time schedules, the budgets of the technological stages and the technological process of the flat roof, where two variants are evaluated. The first variant is the single-skin flat roof without access, the other is the single-skin flat green roof.

The thesis was elaborated according to the above mentioned assignment. The work consists of a text and a drawing part. The text part consists of 72 page range and the drawing part includes 16 drawings and the calculation of the excavation with the mechanization deployment. All points of assignment were met.

Keywords:

Project, flat roof, technology, budget, timetable.

Obsah

Seznam použitých zkratk	13
1 Průvodní zpráva	14
1.1 Identifikační údaje	14
1.1.1. Údaje o stavbě	14
1.1.2. Údaje o stavebníkovi	14
1.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	14
1.2 Seznam vstupních podkladů	14
1.2.1. Základní informace o rozhodnutí	14
1.2.2. Základní informace o dokumentaci	14
1.2.3. Další podklady	14
1.3 Údaje o území	15
1.3.1. Rozsah řešeného území	15
1.3.2. Údaje o ochraně území	15
1.3.3. Údaje o odtokových poměrech	15
1.3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací	15
1.3.5. Údaje o souladu s územním rozhodnutím	15
1.3.6. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území	15
1.3.7. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	15
1.3.8. Seznam výjimek a úlevových řešení	15
1.3.9. Seznam souvisejících a podmiňujících investic	15
1.3.10. Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby	15
1.4 Údaje o stavbě	15
1.4.1. Nová stavba nebo změna dokončené stavby	15
1.4.2. Účel užívání stavby	16
1.4.3. Trvalá nebo dočasná stavba	16
1.4.4. Údaje o ochraně stavby	16

1.4.5.	Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb....	16
1.4.6.	Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů.....	16
1.4.7.	Seznam výjimek a úlevových řešení.....	16
1.4.8.	Navrhované kapacity stavby	16
1.4.9.	Základní bilance stavby	16
1.4.10.	Základní předpoklady výstavby	16
1.4.11.	Orientační náklady stavby	17
1.5	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	17
1.6	Seznam použitých norem, zákonů a vyhlášek.....	17
1.7	Použité podklady	17
2	Technická zpráva	18
2.1	Architektonické, urbanistické, materiálové a výtvarné řešení	18
2.2	Dispoziční a provozní řešení	18
2.3	Bezbariérové užívání stavby	18
2.4	Konstrukční a stavební technické řešení a technické vlastnosti stavby	18
2.5	Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, hluk	19
2.5.1.	Tepelná technika	19
2.5.2.	Osvětlení	20
2.5.3.	Oslunění	20
2.5.4.	Akustika a hluk	20
2.6	Popis navrženého konstrukčního systému stavby	20
2.6.1.	Zemní práce	20
2.6.2.	Základové konstrukce	21
2.6.3.	Svislé konstrukce	21
2.6.4.	Vodorovné konstrukce	21
2.6.5.	Schodiště	22

2.6.6.	Střecha	22
2.6.7.	Klempířské a pokrývačské prvky	23
2.6.8.	Hydroizolace	23
2.6.9.	Tepelná izolace	23
2.6.10.	Výplně otvorů	23
2.6.11.	Úpravy vnějších povrchů	24
2.6.12.	Úpravy vnitřních povrchů	24
2.6.13.	Podlahové konstrukce	24
2.6.14.	Terénní úpravy	24
2.6.15.	Rozvody vody	24
2.6.16.	Rozvod vnitřní kanalizace	24
2.6.17.	Vnitřní elektroinstalace	24
2.6.18.	Otopná soustava	25
2.6.19.	Příprava TUV	25
2.7	Výpis norem, zákonů, nařízení vlády a vyhlášek, které je nutno dodržovat během výstavby	25
2.7.1.	Zákony	25
2.7.2.	Nařízení vlády	25
2.7.3.	Vyhlášky	25
2.7.4.	Normy	25
3	Technologický postup realizace ploché střechy – varianta A	26
3.1	Popis konstrukce střechy	26
3.2	Skladba nepochůzí ploché střechy s klasickým pořadím vrstev	26
3.3	Materiál	26
3.4	Pracoviště	27
3.4.1.	Převzetí podkladu	27
3.4.2.	Připravenost pracoviště	27

3.5	Pracovní podmínky	27
3.5.1.	Klimatické podmínky	27
3.5.2.	Požadavky na práci	28
3.5.3.	Požadavky na skladování	28
3.6	Personální obsazení pro provádění střechy	28
3.7	Stroje a pracovní pomůcky	28
3.7.1.	Stroje a zařízení	28
3.7.2.	Pracovní nářadí	28
3.7.3.	Ochranné pomůcky	28
3.8	Pracovní postup	29
3.8.1.	Zahájení pracovní činnosti	29
3.8.2.	Příprava podkladu	30
3.8.3.	Provedení parotěsné vrstvy	30
3.8.4.	Zateplení atiky	30
3.8.5.	Pokládka tepelně izolačních desek na stropní konstrukci	31
3.8.6.	Provedení hydroizolační vrstvy	32
3.8.7.	Provedení detailů hydroizolační vrstvy	32
3.8.8.	Provedení kontroly spojení hydroizolačních vrstev	34
3.8.9.	Provedení klempířských prvků	34
3.9	Kontrola jakosti	35
3.9.1.	Vstupní kontrola	35
3.9.2.	Mezioperační kontrola	35
3.9.3.	Závěrečná kontrola	35
3.10	Vliv stavby na životní prostředí	35
3.10.1.	Likvidace odpadů	35
3.11	Bezpečnost práce	36
3.12	Příloha	36

Tab. č. 1 – Personální obsazení technologickou etapu – varianta A	36
3.13 Seznam obrázků	37
4 Technologický postup realizace ploché střechy – varianta B	38
4.1 Popis konstrukce střechy	38
4.2 Skladba zelené ploché střechy:	38
4.3 Materiál	38
4.4 Pracoviště	39
4.4.1. Převzetí podkladu	39
4.4.2. Připravenost pracoviště.....	39
4.5 Pracovní podmínky	40
4.5.1. Klimatické podmínky	40
4.5.2. Požadavky na práci	40
4.5.3. Požadavky na skladování.....	40
4.6 Personální obsazení pro provádění střechy	40
4.7 Stroje a pracovní pomůcky.....	41
4.7.1. Stroje a zařízení	41
4.7.2. Pracovní nářadí	41
4.7.3. Ochranné pomůcky	41
4.8 Pracovní postup	41
4.8.1. Zahájení pracovní činnosti.....	41
4.8.2. Příprava podkladu	41
4.8.3. Provedení parotěsné vrstvy	42
4.8.4. Zateplení atiky	43
4.8.5. Pokládka tepelně izolačních desek	43
4.8.6. Provedení hydroizolační vrstvy	44
4.8.7. Provedení detailů hydroizolační vrstvy	45
4.8.8. Provedení kontroly spojení hydroizolačních vrstev.....	46

4.8.9.	Provedení vegetačního souvrství ploché střechy	47
4.8.10.	Provedení klempířských prvků	47
4.9	Kontrola jakosti	47
4.9.1.	Vstupní kontrola	47
4.9.2.	Mezioperační kontrola	48
4.9.3.	Závěrečná kontrola	48
4.10	Vliv stavby na životní prostředí	48
4.10.1.	Likvidace odpadů.....	48
4.11	Bezpečnost práce.....	48
4.12	Seznam obrázků	49
4.13	Příloha	49
5	Rozpočet technologické etapy	50
5.1	Varianta A – Nepochůzí střecha.....	50
5.2	Varianta B – Zelená střecha	57
6	Časový plán technologické etapy	66
6.1	Varianta A – Nepochůzí střecha.....	66
6.2	Varianta B – Zelená střecha	67
7	Závěr	68
8	Seznamy	69
8.1	Seznam zákonů a vyhlášek.....	69
8.2	Použité podklady	69
8.3	Seznam obrázků	69
8.4	Seznam norem	69
8.5	Seznam výkresů.....	70
8.6	Seznam tabulek	70

Seznam použitých zkratk

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Státní technická norma ČR
EPS	Pěnový polystyrén
XPS	Extrudovaný polystyrén
ETICS	Vnější tepelně izolační kompozitní systém
U	Součinitel prostupu tepla
NP	Nadzemní podlaží
PP	Podzemní podlaží
DPH	Daň z přidané hodnoty
EN	Evropská norma
PUR	Polyuretan
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
TZB	Technické zabezpečení budovy
ŽB	Železobeton

1 Průvodní zpráva

1.1 Identifikační údaje

1.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby: Nový městský úřad

Místo stavby: Ulice Obecní, Ostrava, 711 00, Antošovice
parcela číslo 38/6, katastrální území Antošovice – Ostrava

Předmět dok.: Dokumentace pro realizaci stavby

1.1.2. Údaje o stavebníkovi

Investor: Město Ostrava, část Antošovice,
zastoupen starostou Městské části Ing. Karlem Hejhulou

IČO: 333 333 333

Místo podnikání: Radništní 33, 711 00, Antošovice

1.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel: Demol-stav spol. s r.o., Na Příkopě 3, 700 30, Ostrava,
IČ: 59636989

Hlavní projektant: Ing. Baron Prášil (číslo autorizace: 555; pozemní stavby)

Projektanti: Ing. Jiří Arleth (číslo autorizace: 455; pozemní stavby)
Ing. Jan Překop (číslo autorizace: 355; pozemní stavby)

1.2 Seznam vstupních podkladů

1.2.1. Základní informace o rozhodnutí

Stavba byla povolena rozhodnutím Stavebního úřadu Ostrava.

1.2.2. Základní informace o dokumentaci

Dokumentace byla zpracována na základě dokumentace pro stavební povolení.

1.2.3. Další podklady

Nejsou součástí projektu.

1.3 Údaje o území

1.3.1. Rozsah řešeného území

Jedná se o pozemek o velikosti 2 862 m², který je určený k výstavbě.

1.3.2. Údaje o ochraně území

Území není chráněno podle žádného předpisu.

1.3.3. Údaje o odtokových poměrech

Odtokové poměry jsou dobré. Na pozemku bude provedena nádrž na zachycování dešťové vody a její zpětné využití v objektu.

1.3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací.

1.3.5. Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Stavba je v souladu s územním rozhodnutím SU 111111/16 vydaným městem Ostrava.

1.3.6. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Obecné požadavky na užívání území jsou splněny.

1.3.7. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů byly splněny.

1.3.8. Seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky ani úlevová řešení nejsou.

1.3.9. Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Související ani podmiňující investice nejsou.

1.3.10. Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Stavba je prováděna pouze na pozemku stavby samotné.

1.4 Údaje o stavbě

1.4.1. Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o stavbu novou.

1.4.2. Účel užívání stavby

Stavba bude užívána jako administrativní budova.

1.4.3. Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

1.4.4. Údaje o ochraně stavby

Stavba nevyžaduje žádnou ochranu podle právních předpisů.

1.4.5. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Technické požadavky i obecné požadavky zabezpečující bezbariérové využívání stavby byly dodrženy. Stavba je opatřena rampami, výtahem a sníženou výškou přechodu u vchodu či obrubníku do silnice.

1.4.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky byly splněny.

1.4.7. Seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky ani úlevová řešení nejsou.

1.4.8. Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha:	737,5 m ²
Obestavěný prostor:	11 505 m ³
Užitná plocha:	738,84 m ²
Počet funkčních jednotek:	<i>není předmětem diplomové práce</i>
Počet uživatelů:	<i>není předmětem diplomové práce</i>

1.4.9. Základní bilance stavby

Toto není předmětem diplomové práce.

1.4.10. Základní předpoklady výstavby

Zpracovány jsou v harmonogramu. *Není předmětem diplomové práce.*

1.4.11. Orientační náklady stavby

Jsou zpracovány v celkovém rozpočtu stavby. *Není předmětem diplomové práce.*

1.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba se skládá z jednoho objektu.

1.6 Seznam použitých norem, zákonů a vyhlášek

Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb. vyhláška o obecných technických požadavcích
zabezpečující bezbariérové užívání staveb

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

ČSN 73 4301 - Obytné budovy

ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN 73 0532 - Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a
v budovách.

1.7 Použité podklady

[1] Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

2 Technická zpráva

2.1 Architektonické, urbanistické, materiálové a výtvarné řešení

Stavba je situována na parcele č. 38/6, katastrální území Antošovice 600393. Přístup k objektu bude umístěn v severní a západní části parcely, a to z místní přístupové komunikace z ulic Obecní a Sládečkova. Předmětem projektové dokumentace je stavební řešení čtyřpodlažního domu, celoplošně podsklepeného, určeného jako administrativní budova. Tvar objektu je obdélníkový a je řešen s ohledem na okolní zástavbu a umístění komunikace.

Řešená novostavba je volně stojící administrativní budova s plochou střechou o sklonu střešní roviny zhruba 1°. Střešní krytinu tvoří dva hydroizolační asfaltové pásy. Fasáda je v provedení omítkou barvy béžové. Okna a vnější dveře jsou plastové v barevném odstínu hnědé.

2.2 Dispoziční a provozní řešení

Novostavba administrativní budovy je navržena jako čtyřpodlažní, podsklepený objekt obsahující 10 kanceláří.

Hlavní vstup do objektu je ze severní strany. Po vstupu do zádveří se napravo, nalevo i naproti vchodu nachází dveře. Levé dveře vedou do galerie, pravé vedou do technického zařízení budovy a protilehlé vchodu vedou ke schodišti a výtahu k vlastním kancelářím.

V nejnižším podlaží se nachází garáž a technická místnost. V druhém a třetím nadzemním podlaží jsou situovány kanceláře a toalety. Kanceláře označené jako jednací místnosti mohou sloužit jako obřadní nebo slavnostní síň.

2.3 Bezbariérové užívání stavby

Objekt je řešen jako bezbariérová stavba a vyhovuje všem standardům bezbariérového užívání staveb.

2.4 Konstruktivní a stavební technické řešení a technické vlastnosti stavby

Základové konstrukce objektu budou realizovány formou prefamonolitických základových pásů a patek ze ztraceného bednění 50 zalité betonem C 20/25. Obvodový plášť v podzemním podlaží bude proveden ze ztraceného bednění 40 s tepelnou izolací tl. 100 mm. V dalších podlažích už bude obvodový plášť tvořen tvárnicemi Porotherm T 50 Profi Dryfix

na zdící pěnu. Vnitřní nosné stěny budou tvořit tvárnice Porotherm 40 EKO+ Profi a Porotherm 30 AKU Z Profi na maltu pro tenké spáry. Příčky budou pak z tvárnic Porotherm 11,5 AKU na maltu M 10.

Stropní konstrukce ve všech podlažích tvoří stropní nosníky Porotherm POT 160 x 60 mm. Objekt bude zastřešen jednoplášťovou nepochůzí plochou střechou o spádu kolem 1°. Střešní krytinu tvoří dva hydroizolační asfaltové pásy.

Celková zastavěná plocha bude 737,5 m². Výška atiky nad upraveným terénem činí 11,34 m.

2.5 Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, hluk

2.5.1. Tepelná technika

Vybrané stavební konstrukce byly podrobeny tepelně technickému posouzení. Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla jsou stanoveny pro budovy s převládající návrhovou vnitřní teplotou 20°C.

Stropní konstrukce nad venkovním prostorem:

Vypočtená hodnota: $U = 0,131 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota: $U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota: $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Stropní konstrukce nad garáží (temperovaná na 5°C):

Vypočtená hodnota: $U = 0,158 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota: $U_{N,20} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota: $U_{rec,20} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Obvodový plášť:

Vypočtená hodnota: $U = 0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota: $U_{rec,20} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Plochá střecha nepochůzí

Vypočtená hodnota: $U = 0,153 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadovaná hodnota: $U_{N,20} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota: $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Veškeré posudky jsou provedeny v programu Teplo 2015 [1].

2.5.2. Osvětlení

Osvětlení bude zajištěno především denním přirozeným světlem. Doplnkově bude sloužit k osvětlení interiéru umělé osvětlení.

2.5.3. Oslunění

Vhodnou volbou velikosti okenních otvorů je zaručeno dostatečné oslunění dle požadavku na oslunění objektu (ČSN 73 05 80 - Denní osvětlení budov).

2.5.4. Akustika a hluk

Návrh svislých nosných i nenosných konstrukcí splňuje požadavek na jejich vzduchovou neprůzvučnost podle ČSN 73 0532 – 2014 – Akustika.

Vnitřní nosné zdivo Porotherm 30 AKU Z Profi na maltu pro tenké spáry má váženou hodnotu laboratorní vzduchové neprůzvučnosti 54 dB. Zdivo Porotherm 40 EKO+ Profi na maltu pro tenké spáry má váženou hodnotu laboratorní vzduchové neprůzvučnosti 47 dB. Pro vnitřní nenosné zdivo Porotherm 11,5 AKU na maltu M 10 činí vážená hodnota laboratorní vzduchové neprůzvučnosti 47 dB.

Požadavek na stavební vzduchovou neprůzvučnost svislých konstrukcí stanovuje norma na 47 dB, projektované konstrukce tak splňují všechny akustické požadavky.

2.6 Popis navrženého konstrukčního systému stavby

2.6.1. Zemní práce

Zahájení zemních prací započne sejmutím ornice v tloušťce 200 mm v celé ploše budoucí stavby a v místě budoucího vjezdu do garáže. Hrana sejmutí ornice bude přesahovat každou stranu objektu o 1,5 m. Ornice bude uložena na deponii k pozdějšímu využití na závěrečné úpravy terénu.

Po sejmutí ornice se provede odtěžení zeminy dle projektu a vytvoření hlavní stavební jámy do úrovně -3,840 m. Následně se provedou výkopy druhé stavební jámy, základových pásů a patek. Pod obvodovými stěnami jsou základové pásy široké 1 m, pod vnitřními

nosnými stěnami 0,75 m. Patky mají rozměr 1,2 x 1,2 m. Hrana výkopu bude provedena pomocí svahování v úhlu cca 60°. Dále pak budou ještě provedeny výkopy pro provedení gabionové stěny podél vjezdu do garáže.

Zemina je charakterizována jako jílová hlína, třída těžitelnosti 3.

2.6.2. Základové konstrukce

Základy jsou řešeny jako prefamonolitické pásy ze ztraceného bednění 50 s betonem C 20/25, uloženými na vrstvu betonové mazaniny tl. 50 mm. Tvárnice bednění budou vyskládány do 3 vrstev a pak zality betonem, pro lepší spojení s vrstvou další vždy opatřeny ocelovým trnem. V místě výtahu jsou základy stupňovité a pod výtahem se vybetonuje deska tloušťky 150 mm, na kterou se budou pokládat tvárnice ztraceného bednění. Základová deska bude realizována jako ŽB deska s kari sítí 100/100/6. Prostor v místě pod nástupním stupněm schodiště bude vyztužen kari sítí navíc, aby se zajistilo přenesení zatížení od schodiště.

2.6.3. Svislé konstrukce

V podzemním podlaží tvoří svislou nosnou konstrukci ztracené bednění 40, následně zateplené 100 mm tepelnou izolací EPS 150. V ostatních podlažích je nosná konstrukce tvořena zdivem Porotherm T 50 Profi Dryfix na zdící pěnu. Vnitřní nosné zdivo je pak z tvárnic Porotherm 30 AKU Z Profi na maltu pro tenké spáry a Porotherm 40EKO+ Profi na maltu pro tenké spáry.

Vnitřní nenosné zdivo bude pak z tvárnic Porotherm 11,5 AKU na maltu M 10.

2.6.4. Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce ve všech podlažích tvoří stropní nosníky Porotherm POT 160 x 60 mm. Prostor mezi nosníky je vyplněn stropními vložkami MIAKO 23/62,5 PTH a 8/62,5 PTH, které jsou použity v místech ztužujících žeber a v místě napojení schodiště. Nadbetonávka stropu nad vložkami je z betonu C 25/30 a vyztužena kari sítí 4/200 x 200 mm. Celková tloušťka stropu je 290 mm.

Železobetonový monolitický věnec po obvodu budovy tvoří beton C 20/25, který je vyztužen pruty 4 x 12 mm a zajištěn třmínky průměru 6 mm po 200 mm, ocel B500B. Po obvodu bude izolován věncovkou VT 8/29 (80 x 500 x 290 mm) a vloženou tepelně izolační deskou EPS tl. 100 mm. Výztuž věnce je navržena statikem.

Překlady nad otvory jsou navrženy ze systému Porotherm, konkrétně Porotherm KP 7 doplněný v místě otvoru izolační deskou EPS tl. 100 mm, případně Porotherm KP XL rovněž zatepleno deskou EPS tl. 100 mm. Nad otvory v nenosných stěnách jsou překlady Porotherm KP 11,5.

2.6.5. Schodiště

Vertikální propojení objektu je řešeno trojramenným levotočivým železobetonovým schodištěm, jehož mezipodesty jsou vetknuty do schodišťových stěn. Schodiště je v úrovni stropu kotveno ke stropním nosníkům. Na schodiště bude použit beton C 20/25 s výztuží průměru 12 mm, ocel B500B a dále pak bude obloženo keramickým protiskluzovým obkladem. Schodiště bude opatřeno ocelovým zábradlím a madly.

2.6.6. Střecha

Zastřešení objektu tvoří jednoplášťová nepochůzí plochá střecha s odvodněním do čtyř vnitřních vytápěných vpustí. Spád střešní roviny je kolem 1°.

Skladba střešního pláště:

Hydroizolační pás Elastek 40 Special Dekor

Hydroizolační pás Elastek 30 Sticker Ultra

Tepelná izolace polystyren EPS 150 tl. 200 až 300 mm

Parozábrana Glastek AL 40 Mineral

Penetrace Dekprimer

Stropní konstrukce Porotherm tl. 290 mm

Výlez na střechu umožňuje na jižní straně objektu žebřík s nepřímým výstupem.

Atika je navržena z tvárnic Porotherm T 30 Profi Dryfix, která je z vnější strany opatřena tepelnou izolací tl. 200 mm, z vnitřní strany izolací tl. 100 mm. Na horní hraně zdiva bude provedena betonová mazanina pro přikotvení oplechování atiky. Betonová mazanina je následně zateplena deskami EPS tl. 50 mm, seříznutými k zajištění spádu 3° dovnitř střechy.

Dešťová voda je zachycována a shromažďována ke opětovnému použití v budově po jejím přefiltrování.

2.6.7. Klempířské a pokrývačské prvky

Venkovní parapety budou realizovány z pozinkovaného plechu hnědé barvy, stejně jako oplechování atiky.

2.6.8. Hydroizolace

Vodorovná hydroizolace proti zemní vlhkosti bude zajištěna dvěma vrstvami hydroizolačních asfaltových pásů Glastek 40 Special Mineral.

Vodorovnou hydroizolaci střešní konstrukce tvoří dvě vrstvy hydroizolačních asfaltových pásů Elastek 30 Sticker Ultra a Elastek 40 Special Dekor.

2.6.9. Tepelná izolace

U svislých nosných konstrukcí je tepelná izolace řešena pouze v podzemním podlaží tepelnou izolací EPS 150 tloušťky 100 mm.

Do podlahové konstrukce v každém patře bude vložena tepelná izolace EPS 100 S tl. 100 mm, která zajistí i kročejovou neprůzvučnost. Strop nad vstupem bude zateplený deskami EPS 150 S v tloušťce 200 mm. V garáži pak budou na zateplení stropu použity desky EPS 150 S v tloušťce 100 mm.

Dále bude tepelná izolace vložena ve věncích ve formě desky EPS tl. 100 mm. Stejně desky pak budou vkládány mezi překlady Porotherm KP 7 a také do překladu Porotherm KP XL.

Stejná tepelná izolace se také bude nacházet na atice, z vnější strany tl. 200 mm, z vnitřní strany tl. 100 mm a z horní strany tl. 50 mm.

Střecha bude zateplena deskami EPS 150 tl. 150 mm ve dvou vrstvách tak, aby celková tloušťka tepelné izolace byla 200 až 300 mm podle spádu střechy.

2.6.10. Výplně otvorů

Okna jsou řešena jako plastová, barvy hnědé, s izolačním trojsklem. Z plastu jsou i vnější dveře, rovněž hnědé a s izolačním trojsklem. Garážová vrata budou rolovací z hliníkových latí. Střecha je osazena plastovými světlíky Velux.

Stejného typu jsou i vnitřní dveře do garáží. Ostatní vnitřní dveře jsou dřevěné, plné a s ocelovou zárubní.

Garáž prosvětlují plastová hnědá okna s izolačním trojsklem v kombinaci s anglickými dvorky, oddělenými od objektu dilatační spárrou.

2.6.11. Úpravy vnějších povrchů

Venkovní fasáda objektu bude realizována z omítky Porotherm Universal tl. 10 mm v barevném odstínu béžové, v místě atiky tmelem Weber s perlínkou. Perlínka bude na styku přetažena min. 150 mm na zdivo Porotherm.

2.6.12. Úpravy vnitřních povrchů

Pro vnitřní povrchy se provede v garážích vápenocementovou omítkou Baunit. V ostatních vnitřních prostorech bude použita omítka Porotherm TO tl. 20 mm a na ní omítka Porotherm Universal tl. 5 mm. Prostory WC budou obloženy keramickým obkladem do výšky 2 m nad zemí.

2.6.13. Podlahové konstrukce

Podlahové konstrukce je v garážích tvořena betonovou vrstvou tl. 150 mm. Ve všech zbylých částech objektu se použije keramická dlažba s tmelem. Místnosti bez keramických obkladů budou opatřeny soklem v barvě dlažby. Konstrukce podlah kromě garáží jsou opatřeny kročejovou izolací tl. 100 mm.

2.6.14. Terénní úpravy

Terénní úpravy se provedou po dokončení objektu srovnáním nerovností a případným zhutněním. Kolem objektu se pak vytvoří okapový chodník z betonových dlaždic 500 x 500 x 50 mm se sklonem 1° od objektu a terénní úpravy se dokončí rozprostřením ornice a jejím osetím.

2.6.15. Rozvody vody

Nejsou předmětem diplomové práce.

2.6.16. Rozvod vnitřní kanalizace

Není předmětem diplomové práce.

2.6.17. Vnitřní elektroinstalace

Není předmětem diplomové práce.

2.6.18. Otopná soustava

Není předmětem diplomové práce.

2.6.19. Příprava TUV

Není předmětem diplomové práce.

2.7 Výpis norem, zákonů, nařízení vlády a vyhlášek, které je nutno dodržovat během výstavby

Projekt byl proveden dle platné legislativy, především se jedná o:

2.7.1. Zákony

Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů

2.7.2. Nařízení vlády

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

2.7.3. Vyhlášky

Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

2.7.4. Normy

ČSN 73 0532 - Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách.

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky

ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 05 80 - Denní osvětlení budov

3 Technologický postup realizace ploché střechy – varianta A

3.1 Popis konstrukce střechy

Střecha administrativní budovy je navržena jako plochá a v jedné výškové úrovni + 11,320 m, s plochou 673,54 m². Konstrukčně se jedná o jednoplášťovou nevětranou nepochůzí plochou střechu (varianta A). Střecha zastřešuje celou budovu a je přístupná výstupovým žebříkem na jižní straně objektu.

3.2 Skladba nepochůzí ploché střechy s klasickým pořadím vrstev

- hydroizolační vrstva - asfaltový pás ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR
- hydroizolační vrstva - asfaltový pás ELASTEK 30 STICKER ULTRA
- tepelná izolace - polystyren EPS 150 tloušťky 200 - 300 mm
- parotěsná vrstva - asfaltový pás GLASTEK AL 40 MINERAL
- penetrace podkladu - DEKPRIMER
- nosná konstrukce - strop POROTHERM, tl. 290 mm

Střecha je ukončena atikou ve výšce 550 mm od horního povrchu nášlapné vrstvy. Odvodnění je řešeno pomocí čtyř střešních vpustí. Spád střešní roviny činí cca 1°.

3.3 Materiál

Název	Množství
ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR	785,25 m ²
GLASTEK 30 STICKER ULTRA	785,25 m ²
Polystyren EPS 150	178,38 m ³
GLASTEK AL 40 MINERAL	790,30 m ²
DEKPRIMER	asi 237 kg
Svislá střešní vpust' TW 125 BIT S	4 ks
Komínek odvětrání s manžetou	5 ks
Prostup parozábranou s manžetou	5 ks
ISOVER atikový klín	209,2 m
Polyuretanové lepidlo PUK	108 kg = 54 balení

OSB deska tl. 25 mm	63,96 m ²
Lišta pro napojení atiky	109 m
Oplechování atiky	109 m

3.4 Pracoviště

3.4.1. Převzetí podkladu

Pracoviště bude od investora převzato za účasti stavbyvedoucího a investora nebo jeho zástupce. Stavbyvedoucí převezme řádně dokončené předchozí etapy, na které přímo navazuje provedení střechy. O předání pracoviště bude proveden řádný zápis do stavebního deníku.

3.4.2. Přípravenost pracoviště

Před zahájením prací budou stropní konstrukce dokončené a beton ve stropě bude starý minimálně 28 dní. Horní povrch betonu bude rovný, bez ostrých hran, s maximální odchylkou 5 mm na 2 m. Povrch bude čistý, soudržný a bezprašný. Před provedením dalších vrstev bude konstrukce chráněna před deštěm nebo sněhem. Maximální vlhkost betonového podkladu před nanášením penetračního nátěru je vyžadována do 6 %. Bude vyžděna atika a provedeno zateplení vnější strany atiky. Větrací a ventilační potrubí vedené střechou bude řádně připevněno, aby nedošlo k jeho porušení během prací. Předem budou zaměřeny a zkontrolovány správné pozice a rozměry prostupů pro střešní vtoky. Bude také zaměřena horní hrana budoucí střešní roviny u atiky.

3.5 Pracovní podmínky

3.5.1. Klimatické podmínky

Pro práci s modifikovanými asfaltovými pásy ELASTEK nebo GLASTEK je třeba dbát na dodržení teploty ovzduší minimálně +5°C a maximálně +25°C ve stínu. Při teplotách kolem 5 až 10°C se musí skladovat ve vytápěných místnostech. Hydroizolace pomocí asfaltového pásu se nesmí provádět při dešti či silném větru. Rovněž nesmí při provádění být na konstrukcích nashromážděna voda. Při provádění penetračního nátěru DEKPRIMER je povolena maximální vlhkost betonového podkladu 6 %. Pokládka EPS desek nebude prováděna za silného větru ani deště. Rovněž musíme dbát na ochranu EPS desek před poškozením nebo ulomením rohů. Desky EPS i asfaltové pásy je třeba chránit i před dlouhodobým působením UV záření během skladování.

3.5.2. Požadavky na práci

Před zahájením prací je nutné vyměření výškových úrovní a jejich vyznačení včetně nakreslení vodorysu. Důležité je vyměření výškových úrovní pro výšku spádové vrstvy u atiky a střešního vtoku. Pokládku hydroizolačních vrstev musí provádět proškolená osoba.

3.5.3. Požadavky na skladování

Veškeré materiály musí být skladovány v zastřešeném a zamykatelném prostoru. Materiály musí být uloženy v suchu a při teplotách 10°C – 30°C. Role asfaltových pásů musí být skladovány ve svislé poloze a chráněny před UV zářením. Při hrozícím poklesu teploty pod 5°C musí být asfaltové pásy skladovány ve vytápěných prostorech. Balíky s EPS deskami musí být také chráněny před působením vody a UV záření.

3.6 Personální obsazení pro provádění střechy

Stavbyvedoucí

Pracovní četa:	1 x mistr	- dohled nad správným prováděním
	2 x izolatér	- pokládka tepelně-izolačních desek
		- pokládka asfaltových pásů
	4 x pracovník	- pomocníci izolatérů a přesun materiálů
	1 x řidič	- doprava materiálu na staveniště

Viz Příloha Tab. č. 1

3.7 Stroje a pracovní pomůcky

3.7.1. Stroje a zařízení

Věžový jeřáb a stavební výtah pro vertikální dopravu, laserový nivelační přístroj, malý plynový hořák, velký plynový hořák, bruska na beton a vrtačka.

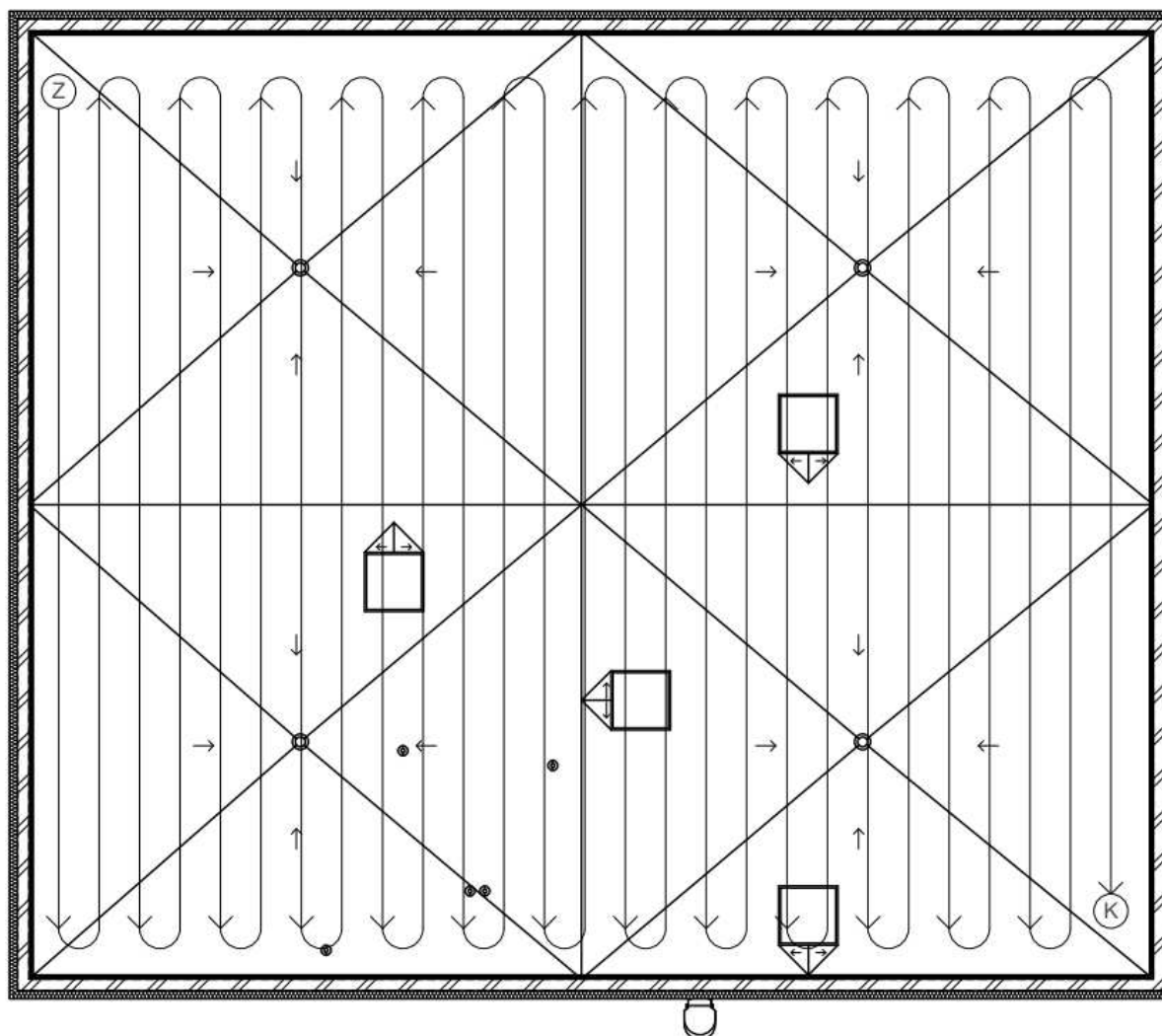
3.7.2. Pracovní nářadí

Lat' délky 2 m, vodováha, izolačerský nůž a váleček, metr, pásmo, smeták, lopata, pytle na odpad, kladivo, špachtle a šroubovák.

3.7.3. Ochranné pomůcky

Rukavice, přilba, pracovní oděv, pracovní boty, výstražná vesta.

3.8 Pracovní postup



- Ⓐ ZAČÁTEK STAVEBNÍCH PRACÍ
- Ⓚ KONEC STAVEBNÍCH PRACÍ
- ← SMĚR POSTUPU PRACÍ

Obr. 1 – Směr postupu prací

(Bc. Jan Arleth)

3.8.1. Zahájení pracovní činnosti

Práce je zahájena převzetím pracoviště. Při převzetí bude provedena kontrola kvality předchozí stavební etapy, kontrola rovinnosti (maximální odchylka 5 mm na dvoumetrové lati), kontrola polohy, rozměrů a provedení prostupů přes stropní konstrukci, kontrola rozměrů, výšky a správného provedení atiky. Veškeré kontroly se provádí podle projektové

dokumentace pro provádění stavby. Případné odchylky od projektové dokumentace nebo změny se projednají s investorem a písemně sepiší a odsouhlasí.

3.8.2. Příprava podkladu

Podklad se připraví odstraněním nerovností, přebroušením ostrých hran a výstupků a vyplněním velkých nerovností cementovým tmelem. Dále se provede ošetření prostupů přes strop a jejich osazení příslušným potrubím, tj svislými střešními vpustěmi s manžetou a prostupy parozábranou s manžetou. Ty budou dle technického listu přikotveny k podkladu. Následuje očištění betonového povrchu od nesoudržných kusů, úlomků a prachu. Poté se provede penetrační nátěr asfaltovým lakem DEKPRIMER, spotřeba penetrace je cca $0,3 \text{ kg/m}^2$. Po vyschnutí penetrace se provede vložení atikového klínu ISOVER na rohu atiky a stropní konstrukce.

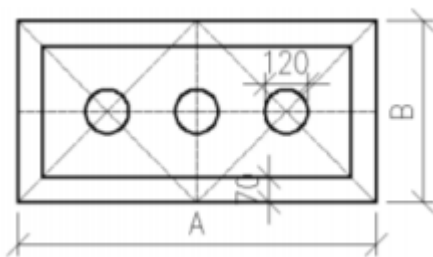
3.8.3. Provedení parotěsné vrstvy

Parotěsná vrstva z asfaltového pásu GLASTEK AL 40 MINERAL se celoplošně natavuje na penetrovaný podklad. Spoje se překrývají a vzájemně svařují plamenem. Boční přesah je 80 mm, čelní přesah je 100 mm. Izolace se bude pokládat ve dvou krocích. V prvním kroku se pásy celoplošně nataví na horní povrch nosné konstrukce a zároveň se přetáhnou min. 150 mm na atiku. V dalším kroku se už nařezané pásy na míru budou natavovat až na horní okraj atiky. Takto natavené pásy se kvůli stabilizaci na atice dočasně zatíží (cihlami) tak, aby se izolace nepoškodila. Spoj pásu bude vždy na vodorovném povrchu, kde horní pás z atiky bude překrývat vodorovný pás o 100 mm.

3.8.4. Zateplení atiky

Po provedení parotěsné vrstvy střechy se vnitřní svislá část atiky obloží deskami EPS 150 tloušťky 100 mm. Desky se lepí na tenkovrstvý tmel WEBER TMEL 700. Zateplení atiky se provádí po celém vnitřním obvodu.

Na zateplovací desky se nanese tmel dle obr. 2 a přitlačí ke stěně. Případné spáry se buď zapění (spáry do 4 mm), nebo vyplní proužky polystyrenu (spáry nad 4 mm). Po 1 až 2 dnech, kdy tmel vytvrdne, se provede vyrovnaním polystyrenu broušením. Desky se pak ještě přikotví fasádními hmoždinkami v četnosti 4 ks/m.



Obr. 2 – Schéma nanesení tmelu na EPS desce

(převzato z katalogu Baumit)

3.8.5. Pokládka tepelně izolačních desek na stropní konstrukci

Tepelně izolační vrstvu tvoří desky EPS 150 tloušťky 150 mm a pokládají se ve dvou vrstvách. Jednotlivé desky jsou k sobě přiloženy na sraz. K podkladu jsou desky lepeny polyuretanovým lepidlem PUK. Podklad pod deskami musí být rovný. Vyvýšeniny vzniklé překrytím asfaltovým pásů či z jiného důvodu musí být vyrovnány přířezy, aby nedošlo k průhybu EPS desek. Mezery vzniklé u prostupů se vyplní přířezy z desek EPS 150, případně se vyplní nízkoexpanzní PUR pěnou. Desky budou vhodně přitíženy, např. odřezky asfaltových pásů.

Desky druhé vrstvy budou seříznuty podle potřebného sklonu a začnou se pokládat od střešního vtoku. Jednotlivé desky jsou kladeny na vazbu, aby nevznikla průběžná spára. V některých případech, hlavně u vtoků, ale vznikne křížová spára, která je nevyhnutelná. Desky se kladou ve stejné výškové úrovni vždy od nejnižší. Pro kladení desek je důležité si vyznačit spádovou rovinu, do které budeme desky pokládat. Tu si vytvoříme pomocí provázku nataženým na osu střešních vtoků. V místě prostupů střechou se do desek vyříznou otvory. Poslední desky se kladou okolo atiky.

Desky se po odzkoušení na sucho následně podlepí lepidlem na tepelné izolace PUK, a dále se už nekotví. Spáry vzniklé mezi deskami se musí vyplnit. Větší spáry (nad 5 mm) je nutno vyplnit přířezy z desek EPS 150. Tenčí spáry do 5 mm se vyplní nízkoexpanzní PUR pěnou. Při spárování s PUR pěnou je potřeba dbát na to, aby pěna nevnikla pod EPS desky a nenadzvedla je. Důležité je těsně vyplnit veškeré spáry, hlavně v místech okolo prostupů. Při práci a chůzi na hotové vrstvě je důležité dbát, aby nedošlo k jejímu poškození.

3.8.6. Provedení hydroizolační vrstvy

Prostupy střechy budou opatřeny speciálními prvky, které jsou opatřeny manžetou z asfaltového pásu. Na tuto manžetu se pak napojují hydroizolační vrstvy.

Hydroizolační vrstvu ploché střechy tvoří překrývající se modifikovaný asfaltový pás ELASTEK 30 STICKER ULTRA a ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR. Hydroizolační vrstva je v místě atiky vytažená až na atiku minimálně 100 mm. Napojení vodorovné konstrukce na atiku je řešeno pomocí atikového klínu ISOVER z minerální vaty 50 x 50 mm.

Samolepící asfaltový pás ELASTEK 30 STICKER ULTRA je přímo nalepený na izolační desky EPS 150. Lepí se celoplošně v jedné vrstvě a pokládají se na šířku objektu, to znamená na délku 25 m. Pásky se vždy položí jeden celý pás a na něj navazuje pás dořezaný. V další řadě bude zbytek uřezaného pásu a na něj bude navazovat celý pás. Asfaltové pásy musí být kladeny na vazbu tak, že se 4 rohy vzájemně nesmí spojovat. Pásky se překrývají ve spojích a musí se pořádně přitlačit, aby došlo k jejich plnému spojení. Podélný přesah je 80 mm, čelní přesah je 100 mm.

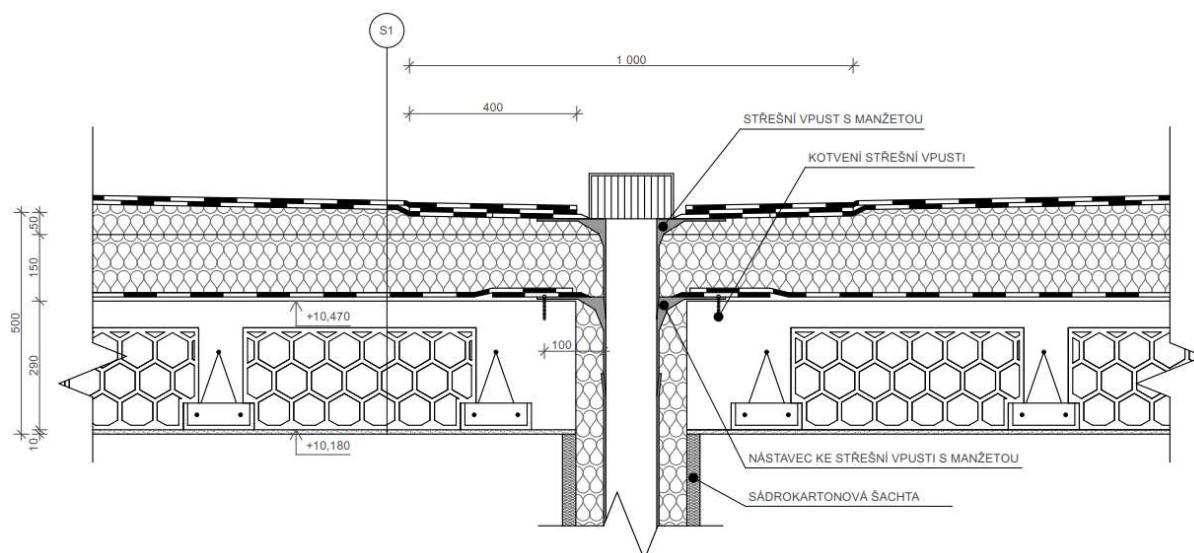
V druhé vrstvě se použijí asfaltové pásy ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR, které se na podklad celoplošně natavují. Spoje se svařují po natavení plochy pomocí menšího hořáku a přitlačného válečku. Spoj musí být dokonale protaven a nesmí zůstat žádná nespojená místa.

Stejným způsobem se provádí atiková část hydroizolace, a to tak, že přesně uříznutý kus se natáhne od horní části atiky až na vodorovnou část hydroizolace, s využitím atikového klínu ISOVER. Natavování asfaltového pásu na atiku se musí provádět opatrně, aby nedošlo k poškození zateplení atiky. Detailně jsou práce popsány v následující kapitole.

3.8.7. Provedení detailů hydroizolační vrstvy

a) Napojení hydroizolace u atiky

U atiky se provede vytažení hydroizolace až na vodorovnou část atiky. Hydroizolace u atiky je prováděna až po nalepení či natavení daného druhu pásu v ploše střechy. Naměřený pruh asfaltového pásu je nalepen či nataven na vodorovnou část atiky a poté nalepen či nataven na svislou část atiky a přes vložený atikový klín ISOVER z minerální vaty vyveden až na vodorovnou plochu. Přesah na vodorovnou část činí vždy minimálně 100 mm. Pásky hydroizolace budou na horní hraně atiky položeny na OSB desce, která tam bude instalována z důvodu provedení klempířských prací. (kapitola 3.8.10).



Obr. 4 – Detail vpusti nepochůzí střechy

(Bc. Jan Arleth)

3.8.8. Provedení kontroly spojení hydroizolačních vrstev

Kontrola spojení hydroizolačních vrstev spočívá v provedení vizuální kontroly, zda jsou pásy dobře spojené ve všech spojích. Pokud nebude nějaký spoj správně spojen, je potřeba spoj znovu plamenem svařit a přelepit záplatou. Pokud by spoje byly poškozené z větší části než 50%, je nutné natavit nový pás v celé ploše. Při nejistotě, zda je spoj správně a kvalitně protavený, se provede lokální sonda, nebo se pevnost přilepení lehce zkontroluje špachtlí tlacením proti spoji. Rovněž se provede vizuální kontrola pásů, zda nejsou nikde protržené, s viditelnými puchýřky, nebo nevystupuje nosná vložka pásu v asfaltové ploše.

3.8.9. Provedení klempířských prvků

Pro provedení atikové lišty je nezbytné osazení atiky OSB desky tl. 25 mm, která je po celé délce přikotvena po 500 mm 2 vruty do již zhotovené vrstvy betonové mazaniny. Ještě před samotným usazením desky je třeba zajistit 3° spád atiky dovnitř střechy přilepením polystyrénu EPS na betonovou mazaninu a jeho zbroušením. Minimální tloušťka polystyrenu bude 20 mm.

Oplechování atiky se provede po dokončení a kontrole hydroizolačních vrstev. Oplechování atiky je z pozinkovaného plechu, kotveného k atice pomocí lišty pro napojení na oplechování atiky. Lišta je přišroubovaná nerezovými vruty k OSB desce. Svislá hydroizolace atiky je vytažena pod oplechování a tam sevřena pomocí lišty pro napojení na oplechování atiky. Spoje jednotlivých lišt jsou provedeny pomocí falce dvojistou stojatou drážkou.

3.9 Kontrola jakosti

3.9.1. Vstupní kontrola

Při převzetí pracoviště kontrolujeme vodorovnost povrchu, výškovou úroveň a rovinatost podkladu. Kontrolujeme vstupní materiály, které by mohly být poškozeny špatnou manipulací, skladováním nebo dopravou. Například asfaltové pásy nesmí být potrhány nebo deformované, s odkrytou výztužnou vložkou pásů, desky tepelné izolace nesmí být poškozené, s ulámanými rohy apod.

3.9.2. Mezioperační kontrola

Kontroly v průběhu provádění prací se provedou po provedení parotěsné vrstvy, kdy kontrolujeme vizuálně povrch a těsnost spojů špachtlí. Dále kontrolujeme tepelně izolační vrstvy při provádění, aby byly spoje řádně položeny na sraz, spáry vyplněny PUR pěnou nebo pásy izolantu. Při provádění tepelně izolační vrstvy kontrolujeme příslušný spád nivelačním přístrojem. Při provádění hydroizolační vrstvy kontrolujeme řádné svary spojů špachtlí a vizuálně povrch hydroizolace.

3.9.3. Závěrečná kontrola

Po dokončení prací kontrolujeme těsnost hydroizolační vrstvy, kvalitu oplechování, kontrolu těsnosti střešních vtoků a prostupů.

3.10 Vliv stavby na životní prostředí

3.10.1. Likvidace odpadů

Při výstavbě je nutné dbát na minimalizaci objemu odpadů a recyklaci obalového materiálu podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech - Část III. - Povinnosti při nakládání s odpady.

Odpad vzniklý na staveništi bude shromažďován a roztříděn podle druhů, v případě nebezpečného odpadu je třeba dbát zvýšené pozornosti (např. obaly od chemických látek). Odpad bude zajištěn před nežádoucím znehodnocením nebo únikem. Jednotlivé druhy odpadu skladujeme odděleně tak, aby nedošlo k jejich vzájemnému mísení a ředění. Recyklovatelné odpady vložíme do příslušného kontejneru, případně zajistíme jejich odvoz na separační dvůr. Zbýlý odpad předáme osobě oprávněné nakládat s odpady (např. na skládku).

3.11 Bezpečnost práce

Při všech pracích na staveništi je nutno průběžně a důsledně dodržovat:

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací. Dále jsou povinni používat při práci předepsané osobní pomůcky. Staveniště musí být ohraničeno oplocením a na vstupu označeno výstražnou tabulkou se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám.

3.12 Příloha

Tab. č. 1 – Personální obsazení technologickou etapu – varianta A

	Počet	Kvalifikace	Odpovědnost	Popis prací
Stavbyvedoucí	1	autorizovaná osoba v oboru pozemních staveb	za celou technologickou etapu, její správné provedení a převzetí	kontrola a převzetí technologické etapy

Pracovní četa	Počet	Kvalifikace	Odpovědnost	Popis prací
Mistr	1	středoškolské vzdělání s výučním listem či s maturitou	za celou technologickou etapu, její správné provedení a předání	dohled nad správným provedením technologické etapy
Izolatér	2	středoškolské vzdělání s výučním listem či s maturitou	za správné provedení izolačních vrstev	pokládka tepelně izolačních desek a asfaltových pásů
Pomocný pracovník	4	středoškolské vzdělání s výučním listem	za sebe	pomoc izolatérů a přesun materiálu
Řidič	1	oprávnění řídit vozidla	za materiál	doprava materiálu na stavbu

3.13 Seznam obrázků

Obr. 1 – Směr postupu prací.....	29
Obr. 2 – Schéma nanesení tmelu na EPS desce.....	31
Obr. 3 – Detail atiky nepochůzí střechy	33
Obr. 4 – Detail vpusti nepochůzí střechy	34

4 Technologický postup realizace ploché střechy – varianta B

4.1 Popis konstrukce střechy

Střecha administrativní budovy je navržena jako plochá a v jedné výškové úrovni + 11,320 m, s plochou 673,54 m². Konstrukčně se jedná o jednoplášťovou nevětranou zelenou plochou střechu obsahující vegetační souvrství o tloušťce střešního substrátu 130 mm (varianta B). Jedná se o zelenou střechu s extenzivní zelení. Střecha je přístupná výstupovým žebříkem.

4.2 Skladba zelené ploché střechy:

- střešní substrát
- filtrační vrstva - geotextilie FILTEK 200, 200 g/m²
- drenážní vrstva - nopová fólie DEKDREN T20 GARDEN
- separační vrstva - geotextilie FILTEK 300, 300g/m²
- ochranná vrstva - asfaltový pás ELASTEK 50 GARDEN, tl. 5 mm
- hydroizolační vrstva - asfaltový pás ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL
- hydroizolační vrstva - asfaltový pás GLASTEK 30 STICKER ULTRA
- tepelná izolace - polystyren EPS 150 tloušťky 200-300 mm
- parotěsná vrstva - asfaltový pás GLASTEK AL 40 MINERAL
- penetrace podkladu - DEKPRIMER
- nosná konstrukce - strop POROTHERM, tl. 290 mm

Střecha je ukončena atikou ve výšce 400 mm od horního povrchu střešního substrátu. Odvodnění je řešeno pomocí čtyř střešních vpustí. Spád střešní roviny činí cca 1°.

4.3 Materiál

Název	Množství
Střešní substrát	82,47 m ³
FILTEK 200	664,45 m ²
DEKDREN T20 GARDEN	664,45 m ²
FILTEK 300	664,45 m ²
ELASTEK 50 GARDEN	785,25 m ²

ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	785,25 m ²
GLASTEK 30 STICKER ULTRA	785,25 m ²
Polystyren EPS 150	178,38 m ³
GLASTEK AL 40 MINERAL	790,30 m ²
DEKPRIMER	asi 237 kg
Šachta pro zelené střechy TWZ	4 ks
Svislá střešní vpust' TW 125 BIT S	4 ks
Prostup parozábranou s manžetou	5 ks
Komínek odvětrání s manžetou	5 ks
ISOVER atikový klín	209,2 m
Polyuretanové lepidlo PUK	108 kg = 54 balení
Prané stavební kamenivo frakce 16-22	10,81 m ³
Kačírková lišta DEK A	159 m
OSB deska tl. 25 mm	63,96 m ²
Lišta pro napojení atiky	109 m
Oplechování atiky	109 m

4.4 Pracoviště

4.4.1. Převzetí podkladu

Pracoviště bude od investora převzato za účasti stavbyvedoucího a investora nebo jeho zástupce. Stavbyvedoucí převezme řádně dokončené předchozí etapy, na které přímo navazuje provedení střechy. O předání pracoviště bude proveden řádný zápis do stavebního deníku.

4.4.2. Přípravenost pracoviště

Před zahájením prací budou stropní konstrukce dokončené a beton ve stropě bude starý minimálně 28 dní. Horní povrch betonu bude rovný, bez ostrých hran, s maximální odchylkou 5 mm na 2 m. Povrch bude čistý, soudržný a bezprašný. Před provedením dalších vrstev bude konstrukce chráněna před deštěm nebo sněhem. Maximální vlhkost betonového

podkladu před nanášení penetračního nátěru je vyžadována do 6 %. Bude vyzděna atika a provedeno zateplení vnější strany atiky. Větrací a ventilační potrubí vedené střechou bude řádně připevněno, aby nedošlo k jeho porušení během prací. Předem budou zaměřeny a zkontrolovány správné pozice a rozměry prostupů pro střešní vtoky. Bude také zaměřena horní hrana budoucího střešního substrátu.

4.5 Pracovní podmínky

4.5.1. Klimatické podmínky

Pro práci s modifikovanými asfaltovými pásy ELASTEK nebo GLASTEK je třeba dbát na dodržení teploty ovzduší minimálně +5°C a maximálně +25°C ve stínu. Při teplotách kolem 5 až 10°C se musí skladovat ve vytápěných místnostech. Hydroizolace pomocí asfaltového pásu se nesmí provádět při dešti či silném větru. Rovněž nesmí při provádění být na konstrukcích nashromážděna voda. Při provádění penetračního nátěru DEKPRIMER je povolena maximální vlhkost betonového podkladu 6 %. Pokládka EPS desek nebude prováděna za silného větru ani deště. Rovněž musíme dbát na ochranu EPS desek před poškozením nebo ulomením rohů. Desky EPS i asfaltové pásy je třeba chránit i před dlouhodobým působením UV záření během skladování.

4.5.2. Požadavky na práci

Před zahájením prací je nutné vyměření výškových úrovní a jejich vyznačení včetně nakreslení vodorysu. Důležité je vyměření výškových úrovní pro výšku spádové vrstvy u atiky a střešního vtoku. Pokládku hydroizolačních vrstev musí provádět proškolená osoba.

4.5.3. Požadavky na skladování

Veškeré materiály musí být skladovány v zastřešeném a zamykatelném prostoru. Materiály musí být uloženy v suchu a při teplotách 10°C – 30°C. Role asfaltových pásů musí být skladovány ve svislé poloze a chráněny před UV zářením. Při hrozícím poklesu teploty pod 5°C musí být asfaltové pásy skladovány ve vytápěných prostorech. Balíky s EPS deskami i nopová folie musí být také chráněny před působením UV záření.

4.6 Personální obsazení pro provádění střechy

Stavbyvedoucí

Pracovní četa:	1 x mistr	- dohled nad správným prováděním
	2 x izolatér	- pokládka tepelně-izolačních desek

	- pokládka asfaltových pásů
4 x pracovník	- pomocníci izolatérů a přesun materiálů
1 x řidič	- doprava materiálu na staveniště

Viz. Příloha Tab. č. 1

4.7 Stroje a pracovní pomůcky

4.7.1. Stroje a zařízení

Věžový jeřáb a stavební výtah pro vertikální dopravu, laserový nivelační přístroj, malý plynový hořák, velký plynový hořák, bruska na beton a vrtačka.

4.7.2. Pracovní nářadí

Lať délky 2 m, vodováha, izolačský nůž a váleček, metr, pásmo, smeták, lopata, pytle na odpad, kladivo, špachtle, šroubovák a hrábě.

4.7.3. Ochranné pomůcky

Rukavice, přilba, pracovní oděv, pracovní boty, výstražná vesta.

4.8 Pracovní postup

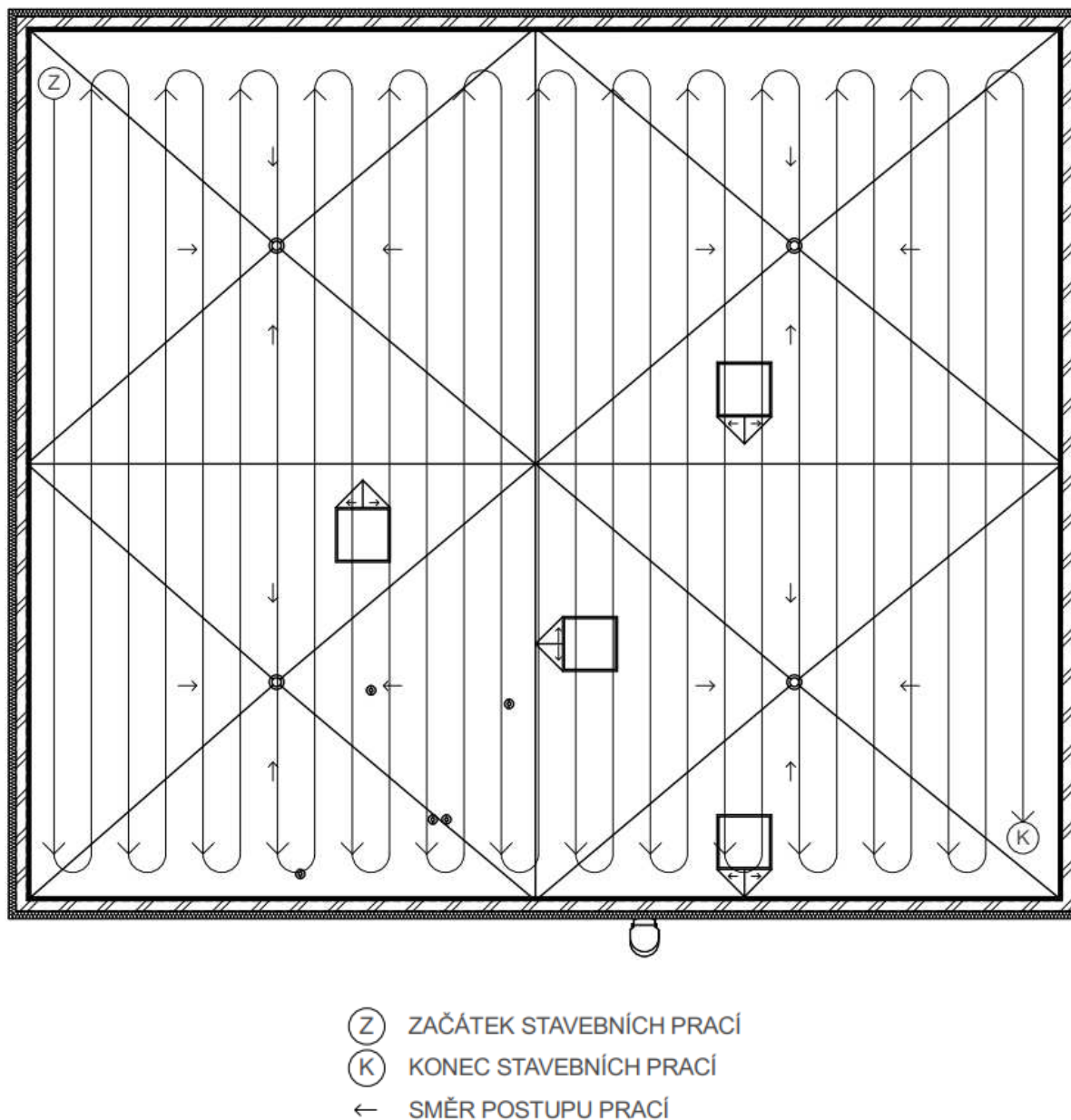
4.8.1. Zahájení pracovní činnosti

Práce je zahájena převzetím pracoviště. Při převzetí bude provedena kontrola kvality předchozí stavební etapy, kontrola rovinnosti (maximální odchylka 5 mm na dvoumetrové lati), kontrola polohy, rozměrů a provedení prostupů přes stropní konstrukci, kontrola rozměrů, výšky a správného provedení atiky. Veškeré kontroly se provádí podle projektové dokumentace pro provádění stavby. Případné odchylky od projektové dokumentace nebo změny se projednají s investorem a písemně sepiší a odsouhlasí.

4.8.2. Příprava podkladu

Podklad se připraví odstraněním nerovností, přebroušením ostrých hran a výstupků a vyplněním velkých nerovností cementovým tmelem. Dále se provede ošetření prostupů přes strop a jejich osazení příslušným potrubím, tj svislými střešními vpustěmi s manžetou a prostupy parozábranou s manžetou. Ty budou dle technického listu přikotveny k podkladu. Následuje očištění betonového povrchu od nesoudržných kusů, úlomků a prachu. Poté se provede penetrační nátěr asfaltovým lakem DEKPRIMER, spotřeba penetrace je cca

0,3 kg/m². Po vyschnutí penetrace se provede vložení atikového klínu ISOVER na rohu atiky a stropní konstrukce.



Obr. 5 – Směr postupu prací

(Bc. Jan Arleth)

4.8.3. Provedení parotěsné vrstvy

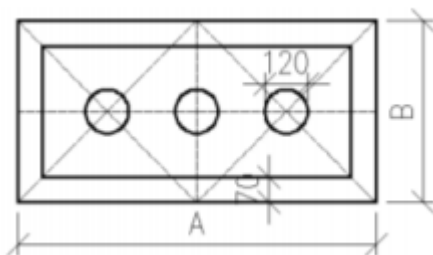
Parotěsná vrstva z asfaltového pásu GLASTEK AL 40 MINERAL se celoplošně natavuje na penetrovaný podklad. Spoje se překrývají a vzájemně svařují plamenem. Boční přesah je 80 mm, čelní přesah je 100 mm. Izolace se bude pokládat ve dvou krocích. V prvním kroku se pásy celoplošně nataví na horní povrch nosné konstrukce a zároveň se

přetáhnou min. 150 mm na atiku. V dalším kroku se už nařezané pásy na míru budou natavovat až na horní okraj atiky. Takto natavené pásy se kvůli stabilizaci na atice dočasně zatíží (cihlami) tak, aby se izolace nepoškodila. Spoj pásu bude vždy na vodorovném povrchu, kde horní pás z atiky bude překrývat vodorovný pás o 100 mm.

4.8.4. Zateplení atiky

Po provedení parotěsné vrstvy střechy se vnitřní svislá část atiky obloží deskami EPS 150 tloušťky 100 mm. Desky se lepí na tenkovrstvý tmel WEBER TMEL 700. Zateplení atiky se provádí po celém vnitřním obvodu.

Na zateplovací desky se nanese tmel dle obr. 2 a přitlačí ke stěně. Případné spáry se buď zapění (spáry do 4 mm), nebo vyplní proužky polystyrenu (spáry nad 4 mm). Po 1 až 2 dnech, kdy tmel vytvrdne, se provede vyrovnaním polystyrenu broušením. Desky se pak ještě přikotví fasádními hmoždinkami v četnosti 4 ks/m.



Obr. 6 – Schéma nanesení tmelu na EPS desce

(převzato z katalogu Baunit)

4.8.5. Pokládka tepelně izolačních desek

Tepelně izolační vrstvu tvoří desky EPS 150 tloušťky 150 mm a pokládají se ve dvou vrstvách. Jednotlivé desky jsou k sobě přiloženy na sraz. K podkladu jsou desky lepeny polyuretanovým lepidlem PUK. Podklad pod deskami musí být rovný. Vyvýšeniny vzniklé překrytím asfaltovým pásů či z jiného důvodu musí být vyrovnány přířezy, aby nedošlo k průhybu EPS desek. Mezery vzniklé u prostupů se vyplní přířezy z desek EPS 150, případně se vyplní nízkoexpanzní PUR pěnou. Desky budou vhodně přitíženy, např. odřezky asfaltových pásů.

Desky druhé vrstvy budou seříznuty podle potřebného sklonu a začnou se pokládat od střešního vtoku. Jednotlivé desky jsou kladeny na vazbu, aby nevznikla průběžná spára. V některých případech, hlavně u vtoků, ale vznikne křížová spára, která je nevyhnutelná.

Desky se kladou ve stejné výškové úrovni vždy od nejnižší. Pro kladení desek je důležité si vyznačit spádovou rovinu, do které budeme desky pokládat. Tu si vytvoříme pomocí provázku nataženým na osu střešních vtoků. V místě prostupů střechou se do desek vyříznou otvory. Poslední desky se kladou okolo atiky.

Desky se po odzkoušení na sucho následně podlejí lepidlem na tepelné izolace PUK, a dále se už nekotví. Spáry vzniklé mezi deskami se musí vyplnit. Větší spáry (nad 5 mm) je nutno vyplnit přířezy z desek EPS 150. Tenčí spáry do 5 mm se vyplní nízkoexpanzní PUR pěnou. Při spárování s PUR pěnou je potřeba dbát na to, aby pěna nevnikla pod EPS desky a nenadzvedla je. Důležité je těsně vyplnit veškeré spáry, hlavně v místech okolo prostupů. Při práci a chůzi na hotové vrstvě je důležité dbát, aby nedošlo k jejímu poškození.

4.8.6. Provedení hydroizolační vrstvy

Prostupy střechy budou opatřeny speciálními prvky, které jsou opatřeny manžetou z asfaltového pásu. Na tuto manžetu se pak napojují hydroizolační vrstvy. Hydroizolační vrstvu ploché střechy tvoří překrývající se modifikované asfaltové pásy ELASTEK 30 STICKER ULTRA, ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL a ELASTEK 50 GARDEN. Hydroizolační vrstva je v místě atiky vytažená až na atiku minimálně 100 mm. Napojení vodorovné konstrukce na atiku je řešeno pomocí atikového klínu ISOVER z minerální vaty 50 x 50 mm.

Samolepicí asfaltový pás ELASTEK 30 STICKER ULTRA je přímo nalepený na izolační desky EPS 150. Lepí se celoplošně v jedné vrstvě a pokládají se na šířku objektu, to znamená na délku 25 m. Pásy se vždy položí jeden celý pás a na něj navazuje pás dořezaný. V další řadě bude zbytek uřezaného pásu a na něj bude navazovat celý pás. Asfaltové pásy musí být kladeny na vazbu tak, že se 4 rohy vzájemně nesmí spojovat. Pásy se překrývají ve spojích a musí se pořádně přitlačit, aby došlo k jejich plnému spojení. Podélný přesah je 80 mm, čelní přesah je 100 mm.

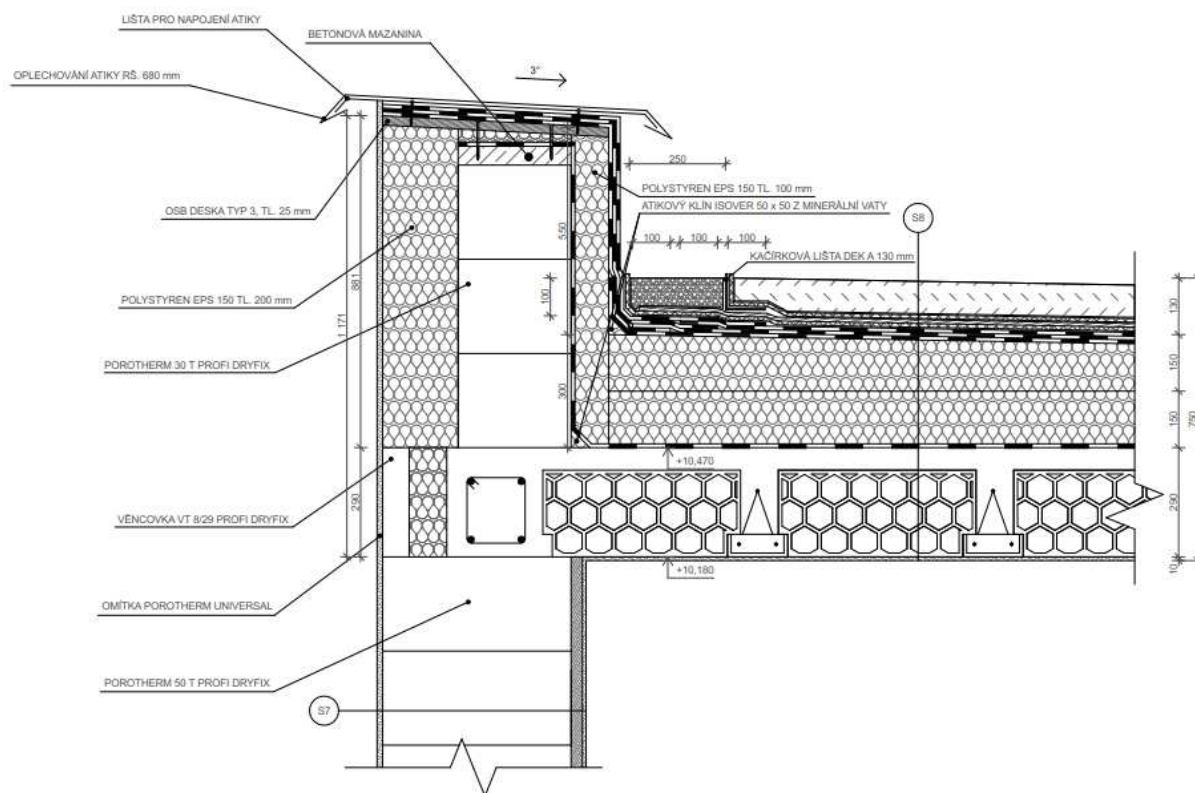
V druhé vrstvě se použijí asfaltové pásy ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL, které se na podklad celoplošně natavují. Spoje se svařují po natavení plochy pomocí menšího hořáku a přitlačného válečku. Spoj musí být dokonale protaven a nesmí zůstat žádná nespojená místa.

Následuje položení třetího z asfaltových pásů ELASTEK 50 GARDEN, který se provede stejně a se stejnými požadavky, jako u pásů ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL.

Stejným způsobem se provádí atiková část hydroizolace, a to tak, že přesně uříznutý kus se natáhne od horní části atiky až na vodorovnou část hydroizolace, s využitím atikového

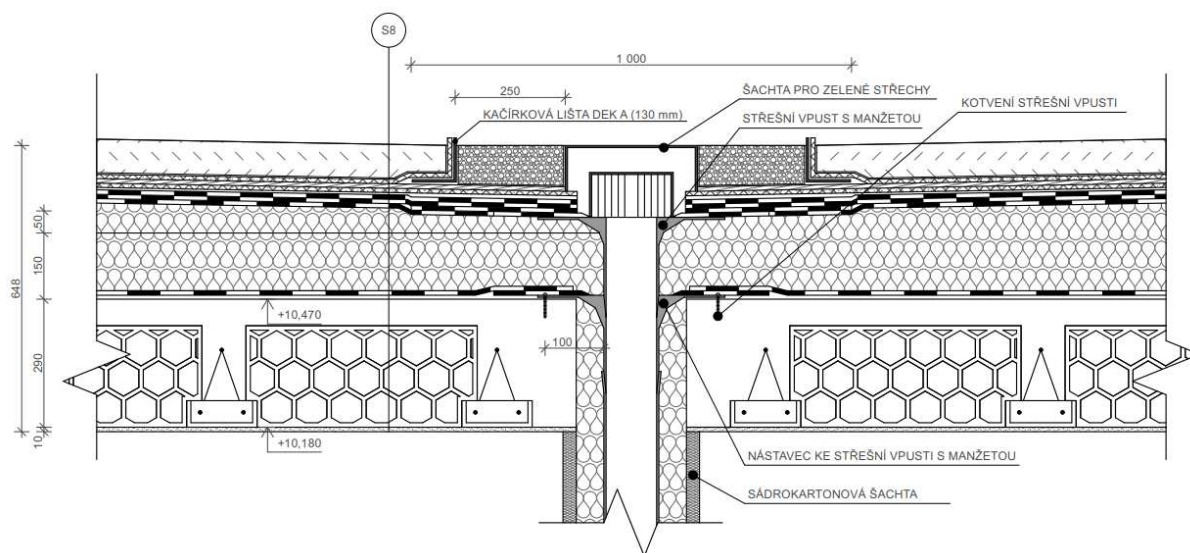
[illegible]

1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 278: 1039-1044.



b) Provedení střešního vtoku u zelené části střechy

Odvodnění střechy je řešeno pomocí čtyř svislých střešních plastových vpustí TW 125 BIT s integrovanou bitumenovou manžetou. Střešní vtoky jsou rozmístěny rovnoměrně v ploše střechy. Součástí vtoků jsou manžety z modifikovaného asfaltového pásu, na které se celoplošně natavují hydroizolační vrstvy. Práce spočívají v dotažení pásu ELASTEK 30 STICKER ULTRA k manžetě střešní vpusti. Toto místo se následně přetáhne ještě jedním tímto pásem s přesahem 200 mm. Vytvoří tak spoj mezi manžetou a hydroizolačním pásem. Dále se pak uloží obvyklým způsobem pásy ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL a ELASTEK 50 GARDEN až k vpusti. Odvod vody je řešen svislým plastovým potrubím KG 125. Střešní vtoky jsou opatřeny ochrannými koši a šachtami pro zelené střechy TWZ.



Obr. 8 – Detail vpusti zelené střechy

(Bc. Jan Arleth)

4.8.8. Provedení kontroly spojení hydroizolačních vrstev

Kontrola spojení hydroizolačních vrstev spočívá v provedení vizuální kontroly, zda jsou pásy dobře spojené ve všech spojkách. Pokud nebude nějaký spoj správně spojen, je potřeba spoj znovu plamenem svařit a přelepit záplatou. Pokud by spoje byly poškozené z větší části než 50%, je nutné natavit nový pás v celé ploše. Při nejistotě, zda je spoj správně a kvalitně protavený, se provede lokální sonda, nebo se pevnost přilepení lehce zkontroluje špachtlí tlačáním proti spoji. Rovněž se provede vizuální kontrola pásů, zda nejsou nikde protržené, s viditelnými puchýřky, nebo nevystupuje nosná vložka pásu v asfaltové ploše.

4.8.9. Provedení vegetačního souvrství ploché střechy

Po položení ochranného asfaltového pásu ELASTEK 50 GARDEN (odstavec 4.8.6) se provede vegetačního souvrství. Nejprve na asfaltový pás volně položíme separační vrstvu geotextilie FILTEX 300 se vzájemnými přesahy 50 mm. Na ni položíme drenážní a akumulární vrstvu reprezentovanou nopovou folií DEKDREN T20 GARDEN, s přesahem 50 mm. Geotextilie i folie jsou vytaženy na atiku minimálně 150 mm. Nopovou folii překryjeme filtrační vrstvou geotextilie FILTEK 200, s přesahy 50 mm. Tato vrstva je vytažena na kačírkovou lištu DEK A umístěnou kolem střešních prostupů a atiky. Samotné lišty se uloží podle pokynů výrobce a po zakrytí filtrační vrstvou se přitíží zeminou.

Poslední vrstvu tvoří střešní substrát tloušťky 130 mm, kombinovaný s praným stavebním kamenivem frakce 16-22 (kačírek). Ukládání na střechu se bude provádět postupně. Nejdříve se opatrně uloží substrát a kačírek ke kačírkové liště tak, aby lišty nezměnily svou pozici. Poté se na střechu postupně doveze a rozmístí zbývající střešní substrát. Posledním bodem je osetí substrátu travním semenem.

4.8.10. Provedení klempířských prvků

Pro provedení atikové lišty je nezbytné osazení atiky OSB desky tl. 25 mm, která je po celé délce přikotvena po 500 mm 2 vruty do již zhotovené vrstvy betonové mazaniny. Ještě před samotným usazením desky je třeba zajistit 3° spád atiky dovnitř střechy přilepením polystyrénu EPS na betonovou mazaninu a jeho zbroušením. Minimální tloušťka polystyrenu bude 20 mm.

Oplechování atiky se provede po dokončení a kontrole hydroizolačních vrstev. Oplechování atiky je z pozinkovaného plechu, kotveného k atice pomocí lišty pro napojení na oplechování atiky. Lišta je přišroubovaná nerezovými vruty k OSB desce. Svislá hydroizolace atiky je vytažena pod oplechování a tam sevřena pomocí lišty pro napojení na oplechování atiky. Spoje jednotlivých lišt jsou provedeny pomocí falce dvojitou stojatou drážkou.

4.9 Kontrola jakosti

4.9.1. Vstupní kontrola

Při převzetí pracoviště kontrolujeme vodorovnost povrchu, výškovou úroveň a rovinatost podkladu. Kontrolujeme vstupní materiály, které by mohly být poškozeny špatnou manipulací, skladováním nebo dopravou. Například asfaltové pásy, geotextilie ani nopová

folie nesmí být potřhané nebo deformované, asfaltové pásy s odkrytou výztužnou vložkou pásů, desky tepelné izolace nesmí být poškozené, s ulámanými rohy apod.

4.9.2. Mezioperační kontrola

Kontroly v průběhu provádění prací se provedou po provedení parotěsné vrstvy, kdy kontrolujeme vizuálně povrch a těsnost spojů špachtlí. Dále kontrolujeme tepelně izolační vrstvy při provádění, aby byly spoje řádně položeny na sraz, spáry vyplněny PUR pěnou nebo pásy izolantu. Při provádění tepelně izolační vrstvy kontrolujeme příslušný spád nivelačním přístrojem. Při provádění hydroizolační vrstvy kontrolujeme řádné svary spojů špachtlí a vizuálně povrch hydroizolace. Při pokládání vegetačního souvrství kontrolujeme přesah geotextilií a nopových folií, správnou polohu kačírkových lišt, a těsnost střešních vtoků a prostupů.

4.9.3. Závěrečná kontrola

Po dokončení prací kontrolujeme kvalitu oplechování, správnou výšku střešního substrátu a kačírku a kvalitu osetí.

4.10 Vliv stavby na životní prostředí

4.10.1. Likvidace odpadů

Při výstavbě je nutné dbát na minimalizaci objemu odpadů a recyklaci obalového materiálu podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech - Část III. - Povinnosti při nakládání s odpady.

Odpad vzniklý na staveništi bude shromažďován a roztříděn podle druhů, v případě nebezpečného odpadu je třeba dbát zvýšené pozornosti (např. obaly od chemických látek). Odpad bude zajištěn před nežádoucím znehodnocením nebo únikem. Jednotlivé druhy odpadu skladujeme odděleně tak, aby nedošlo k jejich vzájemnému mísení a ředění. Recyklovatelné odpady vložíme do příslušného kontejneru, případně zajistíme jejich odvoz na separační dvůr. Zbylý odpad předáme osobě oprávněné nakládat s odpady (např. na skládku).

4.11 Bezpečnost práce

Při všech pracích na staveništi je nutno průběžně a důsledně dodržovat:

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací. Dále jsou povinni používat při práci předepsané osobní pomůcky. Staveniště musí být ohraničeno oplocením a na vstupu označeno výstražnou tabulkou se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám.

4.12 Seznam obrázků

Obr. 5 – Směr postupu prací.....	42
Obr. 6 – Schéma nanesení tmelu na EPS desce.....	43
Obr. 7 – Detail atiky zelené střechy	45
Obr. 8 – Detail vpusti zelené střechy.....	46

4.13 Příloha

Tab. č. 2 – Personální obsazení technologickou etapu – varianta B

	Počet	Kvalifikace	Odpovědnost	Popis prací
Stavbyvedoucí	1	autorizovaná osoba v oboru pozemních staveb	za celou technologickou etapu, její správné provedení a převzetí	kontrola a převzetí technologické etapy

Pracovní četa	Počet	Kvalifikace	Odpovědnost	Popis prací
Mistr	1	středoškolské vzdělání s výučním listem či s maturitou	za celou technologickou etapu, její správné provedení a předání	dohled nad správným provedením technologické etapy
Izolatér	2	středoškolské vzdělání s výučním listem či s maturitou	za správné provedení izolačních vrstev	pokládka tepelně izolačních desek a asfaltových pásů
Pomocný pracovník	4	středoškolské vzdělání s výučním listem	za sebe	pomoc izolatérů a přesun materiálu
Řidič	1	oprávnění řídit vozidla	za materiál	doprava materiálu na stavbu

5 Rozpočet technologické etapy

5.1 Varianta A – Nepochůzí střecha

Položkový rozpočet stavby		
Stavba: SO01 Městský úřad		
Zhotovitel:		IČO: DIČ:
Objednatel:		IČO: DIČ:
Vypracoval: Bc. Jan Arleth		
Základ pro sníženou DPH:	15 %	0,00 CZK
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK
Základ pro základní DPH:	21 %	1 396 750,92 CZK
Základní DPH	21 %	293 318,00 CZK
Zaokrouhlení:		0,08 CZK
Cena celkem:		1 690 069,00 CZK
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> V _____ _____ Za zhotovitele </div> <div style="text-align: center;"> dne 26.11.2017 _____ Za objednatele </div> </div>		

Stavba:	S001	Městský úřad	List č. 2
---------	------	--------------	-----------

Rekapitulace objektů a rozpočtů

Číslo	Název	Celkem bez DPH	Základ snížené daně	Základ základní daně
Stavba		1 396 750,92	0,00	1 396 750,92
01	Městský úřad	1 396 750,92	0,00	1 396 750,92
1	Plocha střecha - nepochází	1 396 750,92	0,00	1 396 750,92

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	SO01	Městský úřad	List č. 3
---------	------	--------------	-----------

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	Hmotnost
1	Parozábrana a hydroizolace	HSV	426 373,18	230 859,55	657 232,73	11,35031
2	Izolace tepelné	PSV	566 671,72	63 578,68	630 250,40	5,32482
3	Vpustí a odvětrání	PSV	20 932,92	4 563,92	25 496,84	0,04343
4	Klempířské práce	PSV	62 159,48	21 611,47	83 770,95	1,09041
			1 076 137,30	320 613,62	1 396 750,92	17,80897

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	S001	Městský úřad	List č. 4
Objekt:	01	Městský úřad	
Rozpočet:	1	Plochá střecha - nepochůzí	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 1 Parozábrana a hydroizolace					
1	711212111 Penetrace podkladu náterem, včetně penetrace Dekprimer	m2	790,30	63,60	50 262,92
			Dodávka:	27,92	22 065,11
			Montáž:	35,68	28 197,81
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 24*28,5		664,00		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00		
	Atika - vodorovná část: 0,3*(24+28,5+0,6)*2		31,86		
2	712341559 Povlaková krytina střech do 10°, NAIP přitavením, 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	785,25	89,90	70 593,75
			Dodávka:	9,91	7 781,80
			Montáž:	79,99	62 811,95
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31		
	Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96		
3	712351111 Povlaková krytina střech do 10°, samolepicím pásem, 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	785,25	77,70	61 013,73
			Dodávka:	0,00	0,00
			Montáž:	77,70	61 013,73
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31		
	Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96		
4	712641559 Montáž parozábrany, ploché střechy, NAIP přitavením, 1 vrstva - asf. pás ve specifikaci	m2	790,30	95,80	75 710,50
			Dodávka:	9,33	7 373,48
			Montáž:	86,47	68 337,02
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 24*28,5		664,00		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00		
	Atika - vodorovná část: 0,3*(24+28,5+0,6)*2		31,86		
5	62852251 Pás modifikovaný asfalt Elastek 40 special mineral	m2	824,51	162,50	133 982,86
			Dodávka:	162,50	133 982,86
			Montáž:	0,00	0,00
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31		
	Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	SO01	Městský úřad	List č. 5			
Objekt:	01	Městský úřad				
Rozpočet:	1	Plochá střecha - nepochůzí				
Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	
	Mezsočet:		785,25			
	Dělezy: 785,2475*0,05		39,26			
6	628522691	Pás modifikovaný asfalt Glasstek AL 40 mineral	m2	829,81	152,50	126 546,39
				Dodávka:	152,50	126 546,39
				Montáž:	0,00	0,00
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 24*28,5		684,00			
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00			
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31			
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25			
	Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00			
	Atika - vodorovná část: 0,3*(24+28,5+0,6)*2		31,86			
	Mezsočet:		790,30			
	Dělezy: 790,2975*0,05		39,51			
7	628522699	Pás modif. asfalt samolep Glasstek 30 sticker ultra	m2	824,51	156,00	128 623,54
				Dodávka:	156,00	128 623,54
				Montáž:	0,00	0,00
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54			
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00			
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31			
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25			
	Atika - svislá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31			
	Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96			
	Mezsočet:		785,25			
	Dělezy: 785,2475*0,05		39,26			
8	998711102	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 12 m	t	11,35	925,00	10 499,04
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	925,00	10 499,04
Celkem za: 1		Parozábrana a hydroizolace			657 232,73	
Díl: 2 Izolace tepelné						
9	713131131	Izolace tepelná stěn lepením, lepidlo weber.jec 915	m2	115,86	330,50	38 291,73
				Dodávka:	245,69	28 465,64
				Montáž:	84,81	9 826,09
Popis:	Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek na požadovaný rozměr, nanášení lepidla tmelem, osazení desek.					
Výkaz výměr:	Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00			
	Atika - vodorovná část: (29,1+24)*2*0,3		31,86			
10	713141125	Izolace tepelná střeš, desky, na lepidlo PUK	m2	673,54	107,00	72 068,78
				Dodávka:	42,99	28 955,48
				Montáž:	64,01	43 113,30
Popis:	Včetně očištění podkladu od nesoudržných vrstev.					
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54			
11	762361114	Montáž atikových klínů	m	209,20	28,00	5 857,60
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	28,00	5 857,60
Výkaz výměr:	1. vrstva: (24+28,5)*2		105,00			
	2. vrstva: (23,8+28,3)*2		104,20			

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	9001	Městský úřad	List č. 6
Objekt:	01	Městský úřad	
Rozpočet:	1	Plochá střecha - nepochází	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
12	28375705	Deska izolační stabilizov. EPS 150 1000 x 500 mm	m3	187,30	2 665,00	499 146,24
				Dodávka:	2 665,00	499 146,24
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3*0,25		168,38		
		Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8*0,1		8,40		
		Atika - vodorovná část: (29,1+24)*2*0,3*0,05		1,59		
		Mezisoučet:		178,38		
		Dřezy: 178,378*0,05		8,92		
13	63152902	Klin atikový přechodový ISOVER AK 50x50x1000 mm	m	209,20	48,30	10 104,36
				Dodávka:	48,30	10 104,36
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	1. vrstva: (24+28,5)*2		105,00		
		2. vrstva: (23,8+28,3)*2		104,20		
14	998713102	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	5,32	898,00	4 781,69
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	898,00	4 781,69
Celkem za: 2		Izolace tepelné				630 250,40

Díl: 3 Vpusti a odvětrání

15	712348101	Komínek odvětrání kanalizace s manžetou z asf.páso, napojení trubky DN 75 mm	kus	5,00	1 191,00	5 955,00
				Dodávka:	950,96	4 754,80
				Montáž:	240,04	1 200,20
	Popis:	Osazení a ukotvení komínku, přitavení těsnící manžety,				
16	712348105	Prostup parozábranou s manžetou z atalového pásu, průměr prostupu 75 mm	kus	5,00	1 115,00	5 575,00
				Dodávka:	834,86	4 174,80
				Montáž:	280,04	1 400,20
	Popis:	ukotvení kotvení desky šrouby, utěsnění kolem prostupu PU pěnou; natavení manžety prostupu k parozábraně				
17	721231114	Vtok střešní TW v povlak.krytině, zatepl. v.300 mm, průměr 75-125 mm	kus	4,00	3 485,00	13 940,00
				Dodávka:	3 030,83	12 603,32
				Montáž:	454,17	1 936,68
18	998721102	Přesun hmot pro vnitřní kanalizaci, výšky do 12 m	t	0,04	618,00	26,84
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	618,00	26,84
Celkem za: 3		Vpusti a odvětrání				25 496,84

Díl: 4 Klempířské práce

19	622300157	Montáž lišty pro napojení na oplechování atiky	m	109,00	20,80	2 267,20
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	20,80	2 267,20
	Výkaz výměr:	(25+29,5)*2		109,00		
20	762441113	Montáž obložení atiky OSB deský, 1.vrst, hmoždinkami, včetně dotěvký desky OSB ECO 3 N š. 25 mm	m2	63,96	349,00	22 322,04
				Dodávka:	176,41	11 283,18
				Montáž:	172,59	11 038,86

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	5001	Městský úřad	List č. 7			
Objekt:	01	Městský úřad				
Rozpočet:	1	Plochá střecha - nepochůzí				
Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
		Výkaz výměr:		63,96		
		0,6*(23,8+26,3+1,2)*2				
21	767422111	Montáž opláštění - oplechování atiky	m	109,00	62,40	6 801,60
				Dodávka:	3,18	348,62
				Montáž:	59,22	6 454,98
		Výkaz výměr:		109,00		
		(25+29,5)*2				
22	283502829	LW55 LIKOV lišta pro napojení na oplechování atiky, délka 2 m	m	114,45	240,50	27 525,23
				Dodávka:	240,50	27 525,23
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:		109,00		
		(25+29,5)*2		109,00		
		Mezisoučet:		109,00		
		Dokresy: 109*0,05		5,45		
23	553449090	Oplechování atiky kónické rš 880 mm, žárem pozink. plech š. 0,5 mm, nátěr polyester - RAL	m	114,45	201,00	23 004,45
				Dodávka:	201,00	23 004,45
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:		109,00		
		(25+29,5)*2		109,00		
		Mezisoučet:		109,00		
		Dokresy: 109*0,05		5,45		
24	998764102	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 12 m	t	1,09	1 697,00	1 850,43
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	1 697,00	1 850,43
Celkem za: 4		Klempířské práce				83 770,95

Zpracováno programem BUILDpower S

5.2 Varianta B – Zelená střecha

Položkový rozpočet stavby		
Stavba:	S001	Městský úřad
Zhotovitel:		ICO: DIČ:
Objednatel:		ICO: DIČ:
Vypracoval:	Bc. Jan Arieš	
Základ pro sníženou DPH:	15 %	0,00 CZK
Snížená DPH	15 %	0,00 CZK
Základ pro základní DPH:	21 %	2 081 024,17 CZK
Základní DPH	21 %	437 015,00 CZK
Zaokrouhlení:		-0,17 CZK
Cena celkem:		2 518 039,00 CZK
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> V _____ _____ Za zhotovitele </div> <div style="text-align: center;"> dne 26.11.2017 _____ Za objednatele </div> </div>		

Stavba:	5001	Městský úřad	List č. 2
---------	------	--------------	-----------

Rekapitulace objektů a rozpočtů

Číslo	Název	Celkem bez DPH	Základ snížené daně	Základ základní daně
Stavba		2 081 024,17	0,00	2 081 024,17
01	Městský úřad	2 081 024,17	0,00	2 081 024,17
2	Plocha sířecha - zelená	2 081 024,17	0,00	2 081 024,17

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	SO01	Městský úřad	List č. 3
---------	------	--------------	-----------

Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Dodávka	Montáž	Celkem	Hmotnost
1	Parozábrana a hydroizolace	HSV	426 373,18	230 859,55	657 232,73	11,35031
2	Izolace tepelné	PSV	566 671,72	63 578,68	630 250,40	5,32482
3	Vpustí a odvětrání	PSV	27 469,04	3 948,60	31 417,64	0,05767
4	Klempířské práce	PSV	62 159,48	21 611,47	83 770,95	1,09041
5	Vegetační vrstva	PSV	428 735,00	249 617,45	678 352,45	72,34958
			1 511 408,42	569 615,75	2 081 024,17	90,17279

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	S001	Městský úřad	List č. 4
Objekt:	01	Městský úřad	
Rozpočet:	2	Plochá střecha - zelená	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
Díl: 1 Parozábrana a hydroizolace					
1	711212111 Penetrace podkladu nátěrem, včetně penetrace Dekprimer	m2	790,30	63,60	50 262,92
			Dodávka:	27,92	22 065,11
			Montáž:	35,68	28 197,81
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 24*28,5		684,00		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00		
	Atika - vodorovná část: 0,3*(24+28,5+0,6)*2		31,86		
2	712341559 Povlaková krytina střech do 10°, NAIP přitavením, 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	785,25	89,90	70 593,75
			Dodávka:	9,91	7 781,80
			Montáž:	79,99	62 811,95
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31		
	Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96		
3	712351111 Povlaková krytina střech do 10°, samolepicím pásem, 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	785,25	77,70	61 013,73
			Dodávka:	0,00	0,00
			Montáž:	77,70	61 013,73
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31		
	Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96		
4	712641559 Montáž parozábrany, ploché střechy, NAIP přitavením, 1 vrstva - asf pás ve specifikaci	m2	790,30	95,80	75 710,50
			Dodávka:	9,33	7 373,48
			Montáž:	86,47	68 337,02
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 24*28,5		684,00		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00		
	Atika - vodorovná část: 0,3*(24+28,5+0,6)*2		31,86		
5	62852251 Pás modifikovaný asfalt Elastek 40 special mineral	m2	824,51	162,50	133 982,86
			Dodávka:	162,50	133 982,86
			Montáž:	0,00	0,00
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
	Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
	Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
	Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
	Atika - svislá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31		
	Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	S001	Městský úřad	List č. 5
Objekt:	01	Městský úřad	
Rozpočet:	2	Plochá střecha - zelená	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
		<i>Mezisoučet:</i>		785,25		
		<i>Dokazy: 785,2475*0,05</i>		39,26		
6	628522691	Pás modifikovaný asfalt Glastek AL 40 mineral	m2	829,81	152,50	126 546,39
		<i>Dodávka:</i>		152,50		126 546,39
		<i>Montáž:</i>		0,00		0,00
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 24*28,5		684,00		
		Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
		Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
		Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
		Atika - vlnitá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00		
		Atika - vodorovná část: 0,3*(24+28,5+0,8)*2		31,86		
		<i>Mezisoučet:</i>		790,30		
		<i>Dokazy: 790,2975*0,05</i>		39,51		
7	628522699	Pás modif. asfalt samolep Glastek 30 sticker ultra	m2	824,51	156,00	128 623,54
		<i>Dodávka:</i>		156,00		128 623,54
		<i>Montáž:</i>		0,00		0,00
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
		Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
		Větrací potrubí: -0,25*0,25*5		-0,31		
		Střešní vpust: -4*0,25*0,25		-0,25		
		Atika - vlnitá část: (23,8+28,3)*2*0,55		57,31		
		Atika - vodorovná část: 0,6*(23,8+28,3+1,2)*2		63,96		
		<i>Mezisoučet:</i>		785,25		
		<i>Dokazy: 785,2475*0,05</i>		39,26		
8	998711102	Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 12 m	t	11,35	925,00	10 499,04
		<i>Dodávka:</i>		0,00		0,00
		<i>Montáž:</i>		925,00		10 499,04
Celkem za: 1		Parozábrana a hydroizolace				657 232,73

Díl: 2		Izolace tepelné				
9	713131131	Izolace tepelná stěn lepením, lepidlo weber tec 915	m2	115,86	330,50	38 291,73
		<i>Dodávka:</i>		245,69		28 465,64
		<i>Montáž:</i>		64,81		9 826,09
	Popis:	Očištění povrchu stěny od prachu, nařezání izolačních desek na požadovaný rozměr, nanášení lepicího tmele, osazení desek.				
	Výkaz výměr:	Atika - vlnitá část: (24+28,5)*2*0,8		84,00		
		Atika - vodorovná část: (29,1+24)*2*0,3		31,86		
10	713141125	Izolace tepelná střeš, desky, na lepidlo PUJ	m2	673,54	107,00	72 068,78
		<i>Dodávka:</i>		42,99		28 950,48
		<i>Montáž:</i>		64,01		43 113,30
	Popis:	Všechné očištění podkladu od nesoudržných vrstev.				
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
11	762361114	Montáž atikových klínů	m	209,20	28,00	5 857,60
		<i>Dodávka:</i>		0,00		0,00
		<i>Montáž:</i>		209,20		5 857,60
	Výkaz výměr:	1. vrstva: (24+28,5)*2		105,00		
		2. vrstva: (23,8+28,3)*2		104,20		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	9001	Městský úřad	List č. 6
Objekt:	01	Městský úřad	
Rozpočet:	2	Plochá střecha - zelená	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
12	28375705	Deska izolační stabilizov. EPS 150 1000 x 500 mm	m3	187,30	2 665,00	499 146,24
				Dodávka:	2 665,00	499 146,24
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3*0,25		168,38		
		Atika - svislá část: (24+28,5)*2*0,8*0,1		8,40		
		Atika - vodorovná část: (29,1+24)*2*0,3*0,05		1,59		
		Mezisoučet:		178,38		
		Dřezy: 178,378*0,05		8,92		
13	63152902	Klin atikový přechodový ISOVER AK 50x50x1000 mm	m	209,20	48,30	10 104,36
				Dodávka:	48,30	10 104,36
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	1. vrstva: (24+28,5)*2		105,00		
		2. vrstva: (23,8+28,3)*2		104,20		
14	998713102	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	5,32	898,00	4 781,69
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	898,00	4 781,69
Celkem za: 2		Izolace tepelné				630 250,40

Díl: 3 Vpusti a odvětrání

15	712348101	Komínek odvětrání kanalizace s manžetou z asf.páso, napojení trubky DN 75 mm	kus	5,00	1 191,00	5 955,00
				Dodávka:	950,96	4 754,80
				Montáž:	240,04	1 200,20
	Popis:	Osazení a ukojení komínku, přitavení těsnící manžety,				
16	712348105	Prostup parozábranou s manžetou z atalového pásu, průměr prostupu 75 mm	kus	5,00	1 115,00	5 575,00
				Dodávka:	834,86	4 174,80
				Montáž:	280,04	1 400,20
	Popis:	ukojení kotvení desky šrouby, utěsnění kolem prostupu PU pěnou; natavení manžety prostupu k parozábraně				
17	721231174	Vtok sféšní TW, v zelené sféře, zateplení 300 mm	kus	4,00	3 210,00	12 840,00
				Dodávka:	2 901,86	11 607,44
				Montáž:	308,14	1 232,56
18	721231179	Šachta pro zelené sféchy (ke vstupu), TWZ 300x300x130 mm	kus	4,00	1 753,00	7 012,00
				Dodávka:	1 733,00	6 932,00
				Montáž:	20,00	80,00
19	998721102	Přesun hmot pro vnitřní kanalizaci, výšky do 12 m	t	0,08	618,00	35,84
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	618,00	35,84
Celkem za: 3		Vpusti a odvětrání				31 417,84

Díl: 4 Klempířské práce

20	622300157	Montáž lišty pro napojení na oplechování atiky	m	109,00	20,80	2 267,20
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	20,80	2 267,20
	Výkaz výměr:	(25+29,5)*2		109,00		
21	762441113	Montáž obložení atiky, OSB desky, 1 vrst. hmoždinkami, včetně dodávky desky OSB ECO 3 N tl. 25 mm	m2	63,96	349,00	22 322,04

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	9001	Městský úřad	List č. 7
Objekt:	01	Městský úřad	
Rozpočet:	2	Plochá střecha - zelená	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
				Dodávka:	176,41	11 283,18
				Montáž:	172,59	11 038,86
		Výkaz výměr:	0,6*(23,8+28,3+1,2)*2	63,96		
22	767422111	Montáž opláštění - oplechování atky	m	109,00	62,40	6 801,60
				Dodávka:	3,18	346,62
				Montáž:	59,22	6 454,98
		Výkaz výměr:	(25+29,5)*2	109,00		
23	283502829	LW55 LIKOV řísta pro napojení na oplechování atky, délka 2 m	m	114,45	240,50	27 525,23
				Dodávka:	240,50	27 525,23
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	(25+29,5)*2	109,00		
		Mezisoučet:		109,00		
		Dokazy: 109*0,05		5,45		
24	553449090	Oplechování atky kónické rš 680 mm, barem pozink. plech š. 0.5 mm, nátěr polyester - RAL	m	114,45	201,00	23 004,45
				Dodávka:	201,00	23 004,45
				Montáž:	0,00	0,00
		Výkaz výměr:	(25+29,5)*2	109,00		
		Mezisoučet:		109,00		
		Dokazy: 109*0,05		5,45		
25	998764102	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 12 m	t	1,09	1 697,00	1 850,43
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	1 697,00	1 850,43
Celkem za: 4		Klempířské práce				83 770,95
Díl: 5 Vegetační vrstva						
26	180402111	Založení trávníku parkového výsevem v rovině	m2	634,40	19,20	12 180,47
				Dodávka:	1,52	984,29
				Montáž:	17,68	11 216,18
		Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: (23,8-0,5)*(28,3-0,5)	647,74		
			Světlíky: -1,75*1,75*4	-12,25		
			Větrací potrubí: -0,325*0,325*5	-0,53		
			Střešní vpust: -4*0,375*0,375	-0,56		
27	181301102	Rozprostření střešního substrátu, rovina, š. 10-15 cm,nad 500m2	m2	634,40	51,80	32 861,89
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	51,80	32 861,89
		Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: (23,8-0,5)*(28,3-0,5)	647,74		
			Světlíky: -1,75*1,75*4	-12,25		
			Větrací potrubí: -0,325*0,325*5	-0,53		
			Střešní vpust: -4*0,375*0,375	-0,56		
28	631571005	Násyp z kameniva šřt. prarého fr. 16-22 (kačírku)	m3	10,81	2 795,00	30 212,55
				Dodávka:	2 210,87	23 896,24
				Montáž:	584,13	6 316,31
		Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: ((23,3*0,5)+(28,3-0,5))*2*0,13	10,26		
			Světlíky: ((1,75*1,75)+(1,5*1,5))*4*0,13	0,42		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	SO01	Městský úřad	List č. 8
Objekt:	01	Městský úřad	
Rozpočet:	2	Plochá střecha - zelená	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
		Větrací potrubí: $((0,325*0,325)-(0,075*0,075))*5*0,13$		0,07		
		Síťovní vpust: $4*((0,375*0,375)-(0,125*0,125))*0,13$		0,07		
29	712341559	Povlaková krytina střech do 10°, NAPP přitavením, 1 vrstva - materiál ve specifikaci	m2	664,45	89,90	59 734,00
				Dodávka:	9,91	6 554,68
				Montáž:	79,99	53 149,31
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
		Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
		Větrací potrubí: -0,075*0,075*5		-0,03		
		Síťovní vpust: -4*0,125*0,125		-0,06		
30	712378006	Lišta nerezová kačírková	m	199,00	124,50	19 795,50
				Dodávka:	48,89	7 773,51
				Montáž:	75,61	12 021,99
	Popis:	Úprava desky a připevnění rohové lišty nůžkovacími hmoždinkami včetně dodávky lišty.				
	Výkaz výměr:	Světlíky: 2*4*4		32,00		
		U stíky: (23,8-0,5*28,3-0,5)*2		102,20		
		Větrací potrubí: (0,1+0,25*2)*4*5		12,00		
		Síťovní vpust: (0,3+0,25*2)*4*4		12,80		
31	712801001	Hydroakumul. vrstva pro zel.střechy	m2	664,45	269,00	178 736,88
				Dodávka:	152,98	101 647,47
				Montáž:	116,02	77 089,41
	Popis:	Nájezdní pásů na potřebný tvar, položení fólie a přilepení spojů bez dodávky pásů.				
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3		673,54		
		Světlíky: -1,5*1,5*4		-9,00		
		Větrací potrubí: -0,075*0,075*5		-0,03		
		Síťovní vpust: -4*0,125*0,125		-0,06		
32	713191100	Položení separační fólie, 2 vrstvy	m2	1 328,96	28,00	37 210,92
				Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	28,00	37 210,92
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3*2		1 347,08		
		Světlíky: -1,5*1,5*4*2		-18,00		
		Větrací potrubí: -0,075*0,075*5*2		-0,06		
		Síťovní vpust: -4*0,125*0,125		-0,06		
33	00572400	Směs travní parková I. běžná ztláž PROF1, š 25 kg	kg	15,86	105,00	1 665,30
				Dodávka:	105,00	1 665,30
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	634,39937*25/1000		15,86		
34	10371500	Substrát zahradnický B VL	m3	82,47	935,00	77 111,25
				Dodávka:	935,00	77 111,25
				Montáž:	0,00	0,00
	Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: (23,8-0,5)*(28,3-0,5)*0,13		84,21		
		Světlíky: -1,75*1,75*4*0,13		-1,59		
		Větrací potrubí: -0,325*0,325*5*0,13		-0,07		
		Síťovní vpust: -4*0,375*0,375*0,13		-0,07		
35	628522534	Pás modifikovaný asfalt Elastek 50 Garden modrozelený	m2	697,67	240,50	167 790,08

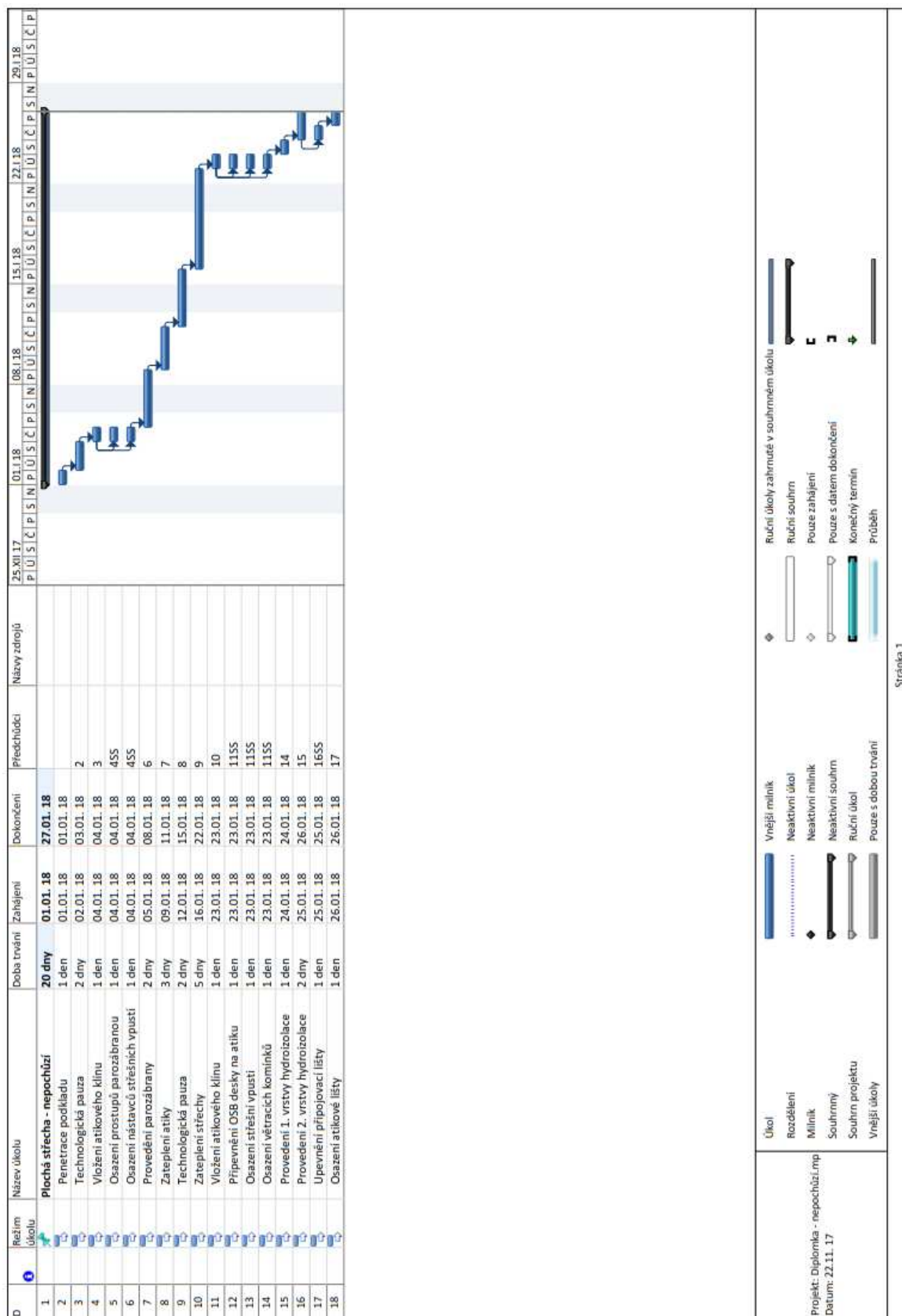
Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	S001	Městský úřad	List č. 9			
Objekt:	01	Městský úřad				
Rozpočet:	2	Plochá střecha - zelená				
Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3 Světlíky: -1,5*1,5*4 Větrací potrubí: -0,075*0,075*5 Střešní vpust: -4*0,125*0,125 Mezisoučet: Dokazy: 664,44938*0,05		Dodávka:	240,50	167 750,00	
			Montáž:	0,00	0,00	
36	69366197	Geotextilie FILTEK 200 g/m2 š. 200cm 100% PP	m2	697,67	23,70	16 534,82
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3 Světlíky: -1,5*1,5*4 Větrací potrubí: -0,075*0,075*5 Střešní vpust: -4*0,125*0,125 Mezisoučet: Dokazy: 664,44938*0,05		Dodávka:	23,70	16 534,82	
			Montáž:	0,00	0,00	
37	69366198	Geotextilie FILTEK 300 g/m2 š. 200cm 100% PP	m2	697,67	35,50	24 767,35
Výkaz výměr:	Vodorovná plocha: 23,8*28,3 Světlíky: -1,5*1,5*4 Větrací potrubí: -0,075*0,075*5 Střešní vpust: -4*0,125*0,125 Mezisoučet: Dokazy: 664,44938*0,05		Dodávka:	35,50	24 767,35	
			Montáž:	0,00	0,00	
38	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	72,35	273,00	19 751,44
Celkem za: 5	Vegetační vrstva			Dodávka:	0,00	0,00
				Montáž:	273,00	19 751,44
						678 352,45

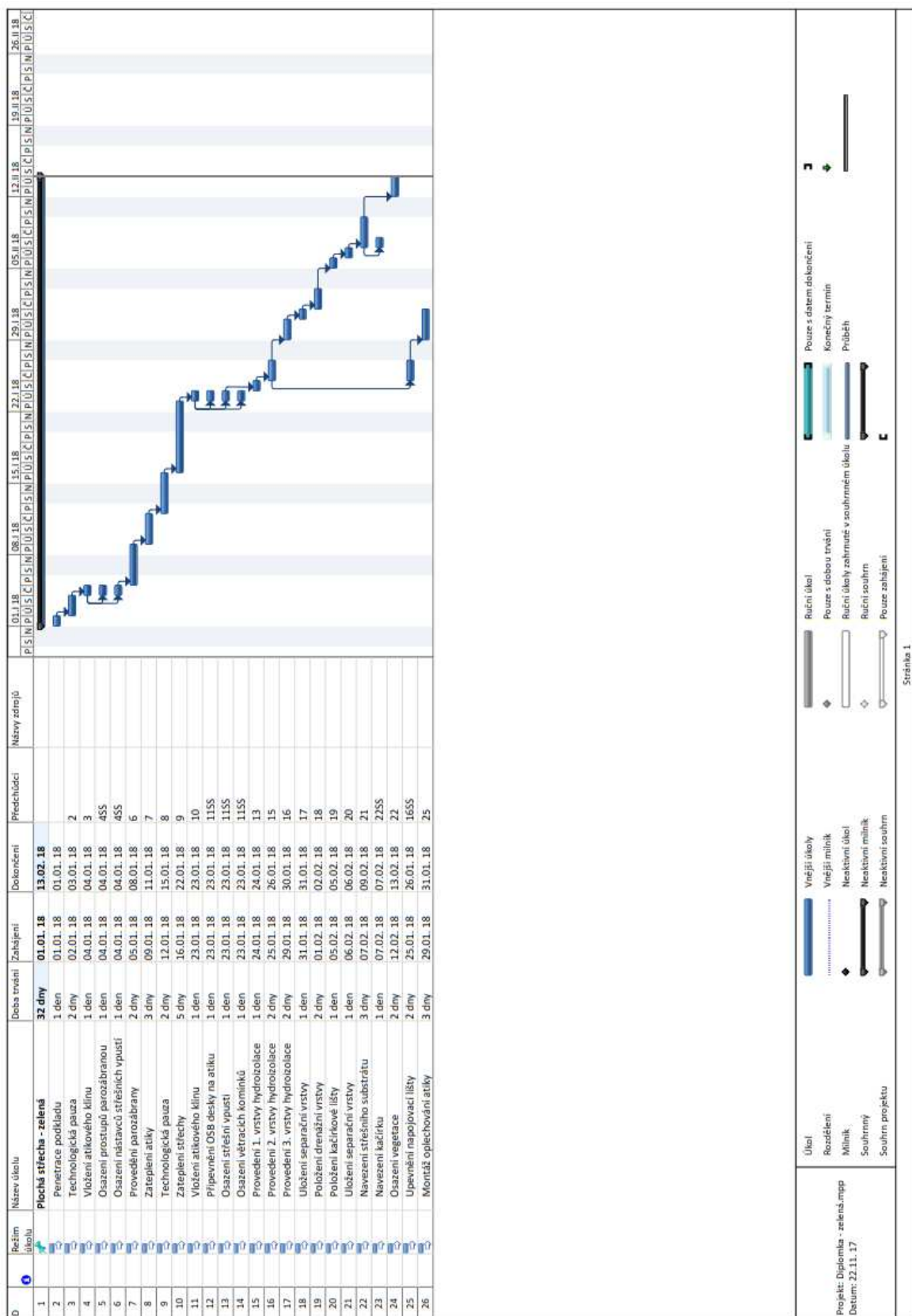
Zpracováno programem BUILDpower S

6 Časový plán technologické etapy

6.1 Varianta A – Nepochůzí střecha



6.2 Varianta B – Zelená střecha



Harmonogram byl vypracován v programu Microsoft Project.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zpracování stavebně technologického projektu administrativní budovy zahrnující zpracování dokumentace pro provádění stavby, a časových plánů, rozpočtů a technologických postupů provádění ploché střechy ve dvou variantách. Varianta A předpokládá plochou střechu jednoplášťovou nepochůzí, a varianta B řeší plochou střechu jednoplášťovou zelenou.

Projekt pro provádění stavby administrativní budovy obsahuje především výkresovou dokumentaci v rozsahu podle zadání práce. Časové plány technologických etap a rozpočty technologických etap jsou obsahem kapitol 5 a 6.

Technologické postupy provádění ploché střechy byly zpracovány v kapitole 3 (varianta A) a v kapitole 4 (varianta B). Ty podrobně popisují postupy provádění ploché střechy.

Provádění varianty A dle harmonogramu bude trvat 20 dnů a bude stát 1 690 069 Kč včetně DPH. Oproti tomu varianta B bude trvat 32 dnů a bude stát 2 518 039 Kč včetně DPH.

Výhodami nepochůzí střechy jsou menší náklady na pořízení, rychlejší výstavba, snadná rekonstrukce i oprava po havárii. Nevýhodou je omezená životnost, která činí zhruba 20 až 30 let.

Výhodou zelené střechy je lepší ochrana budovy proti přehřívání v létě, prakticky neomezená životnost střechy a soulad s ekologickým myšlením společnosti. Oproti tomu nevýhodami jsou cenová náročnost, pomalejší provedení střechy a obtížná rekonstrukce či oprava po havárii.

Obě varianty mají téměř shodný součinitel prostupu tepla U cca $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (zjištěn v programu Teplo [1]).

Za těchto okolností bych osobně volil spíše variantu B, která i přes cenový rozdíl přes 800 tisíc Kč je díky její delší životnosti ekologičtější a také lépe odráží ekologické myšlení i cítění uživatele i obyvatelstva. Je ovšem ještě k uvažování, zda by se za uvedený cenový rozdíl nedala pořídit nějaká technologie nebo ekologický projekt (např. výsadba stromů), které by ekologickou stránku projektu vyrovnaly, ale to už není předmětem této diplomové práce.

8 Seznamy

8.1 Seznam zákonů a vyhlášek

Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Vyhláška č. 268/2009 Sb. vyhláška o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb. vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

8.2 Použité podklady

[1] Svoboda software. Teplo [počítačový program]. verze 2015, Praha 2015

8.3 Seznam obrázků

Obr. 1 – Směr postupu prací.....	29
Obr. 2 – Schéma nanesení tmelu na EPS desce.....	31
Obr. 3 – Detail atiky nepochůzí střechy	33
Obr. 4 – Detail vpusti nepochůzí střechy	34
Obr. 5 – Směr postupu prací.....	42
Obr. 6 – Schéma nanesení tmelu na EPS desce.....	43
Obr. 7 – Detail atiky zelené střechy	45
Obr. 8 – Detail vpusti zelené střechy.....	46

8.4 Seznam norem

ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0532 - Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a
v budovách.

ČSN 73 05 80 - Denní osvětlení budov

8.5 Seznam výkresů

1	Situace	A2	1:200
2	Výkopy	A1	1:100
3	Základy	A1	1:50
4	Půdorys 1. PP	A1	1:50
5	Půdorys 1. NP	A1	1:50
6	Půdorys 2. NP	A1	1:50
7	Půdorys 3. NP	A1	1:50
8	Plochá střecha	A1	1:50
9	Výkres stropu nad vstupem	A1	1:50
10	Příčný řez	A1	1:50
11	Podélný řez	A1	1:50
12	Pohledy	A2	1:200
13	Detail atiky – nepochůzí střecha	A3	1:10
14	Detail vpusti – nepochůzí střecha	A3	1:10
15	Detail atiky – zelená střecha	A3	1:10
16	Detail vpusti – zelená střecha	A3	1:10

8.6 Seznam tabulek

Tab. č. 1 – Personální obsazení pro technologickou etapu – varianta A.....37

Tab. č. 2 – Personální obsazení pro technologickou etapu – varianta B.....50

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Radkovi Fabianovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení a pomoc v průběhu zpracování této diplomové práce.

V Ostravě dne 22. 11. 2017